CONVIVÊNCIAS

Educação de Jovens e Adultos

Manual do Professor

Práticas em Matemática

Componente curricular: Matemática



Editora responsável
Jacqueline da Silva Ribeiro Garcia

Organizadora
FTD EDUCAÇÃO

CÓDIGO DA COLEÇÃO
0016P26010221300

PNLD EJA 2026-2029 • CATEGORIA 2
Material de divulgação
Versão em processo de avaliação

Volume
II

Etapas 7 e 8

Educação de Jovens e Adultos
2º segmento

FTD

CONVIVÊNCIAS
Educação de Jovens e Adultos

Práticas em Matemática

Componente curricular: Matemática

Manual do Professor

Editora responsável

Jacqueline da Silva Ribeiro Garcia

Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL-PR).

Pós-graduada em Psicopedagogia pela UEL-PR.

Atuou como professora em escolas do Ensino Básico.

Editora de materiais didáticos da área de Matemática.

Organizadora: FTD EDUCAÇÃO

Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela FTD Educação.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

São Paulo,
1ª edição, 2024

FTD

Volume

II

Etapas 7 e 8

Educação de Jovens e Adultos
2º segmento

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Copyright © FTD Educação, 2024.

Elaboração de originais

Jacqueline da Silva Ribeiro Garcia

Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL-PR).

Pós-graduada em Psicopedagogia pela UEL-PR.

Atuou como professora em escolas do Ensino Básico.

Editora de materiais didáticos da área de Matemática.

Aparecida Santana de Souza Chiari

Licenciada e bacharela em Matemática pela Universidade de São Paulo (USP-SP) – *campus* São Carlos.

Mestra em Educação Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS-MS).

Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp-SP) – *campus* Rio Claro.

Atuou como professora em escolas do Ensino Básico e da EJA.

Atualmente é professora do Instituto de Matemática da UFMS e credenciada ao Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da mesma instituição, desenvolvendo e orientando pesquisas na linha de Tecnologias Digitais e Educação Matemática.

Elaboradora de materiais didáticos da área de Matemática.

Brunna Caciolato Carbonera

Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL-PR).

Pós-graduada em Educação Especial: Educação Bilíngue para Surdos – Libras/Língua Portuguesa pela Faculdade de Tecnologia América do Sul de Apucarana-PR.

Tem Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional pela UEL-PR.

Elaboradora e editora de materiais didáticos da área de Matemática.

Erika Regina Santana da Silva Pereira

Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL-PR).

Pós-graduada em Educação Matemática pela UEL-PR.

Mestra em Ensino de Matemática pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – *campus* Londrina.

Atuou como professora em escolas do Ensino Básico e da EJA.

Elaboradora de materiais didáticos da área de Matemática.

Direção-geral Ricardo Tavares de Oliveira
Direção de Conteúdo e Negócios Cayube Galas
Direção editorial adjunta Luiz Tonolli
Gerência editorial Nubia Andrade e Silva
Edição João Paulo Bortoluci (coord.)
Preparação e Revisão Maria Clara Paes (coord.)
Gerência de produção e arte Ricardo Borges
Design Andréa Dellamagna (coord.)
Arte e Produção Isabel Cristina Corandin Marques (coord.)
Coordenação de imagens e textos Elaine Bueno

Projeto e produção editorial Scriba Soluções Editoriais
Edição Jacqueline da Silva Ribeiro Garcia, André Luiz Steigenberger, Sheila Caroline Molina e Lucília Franco Lemos dos Santos
Assistência editorial Denise Maria Capozzi e Érika Fernanda Rodrigues
Colaboração técnico-pedagógica Erika Regina Santana da Silva Pereira e Vilze Vidotte Costa
Revisão técnica Tânia Camila Kochmanscky Goulart
Preparação e Revisão Moisés Manzano da Silva (coord.)
Gerência de produção editorial Camila Rumiko Minaki Hoshi
Supervisão de produção editorial Priscilla de Freitas Cornelsen Rosa
Assistente de produção editorial Lorena França Fernandes Pelisson
Coordenação de produção de arte Tamires Rose Azevedo
Edição de arte Ana Elisa Carneiro, Bárbara Sarzi e Natanaele Bilmaia
Projeto gráfico e capa Dayane Barbieri e Laís Garbelini
Ilustrações de capa Tatiane Galheiro
Coordenação de diagramação Adenilda Alves de França Pucca
Diagramação Avits Estúdio Gráfico Ltda., Formato Comunicação Ltda., Leandro Júnior Pimenta
Autorização de recursos Marissol Martins Maia (coord.) e João Henrique Pedrão Feliciano
Iconografia André Silva Rodrigues
Tratamento de imagens Bárbara Sarzi e Vinícius Costa

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Convivências Educação de Jovens e Adultos : Práticas em Matemática: 2º segmento : volume II : etapas 7 e 8 / organizadora FTD Educação ; obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela FTD Educação ; editora responsável Jacqueline da Silva Ribeiro Garcia. -- 1. ed. -- São Paulo : FTD, 2024.

Componente curricular: Matemática.
ISBN 978-85-96-04409-7 (livro do estudante)
ISBN 978-85-96-04410-3 (manual do professor)
ISBN 978-85-96-04411-0 (livro do estudante HTML5)
ISBN 978-85-96-04412-7 (manual do professor HTML5)

1. Educação de Jovens e Adultos (Ensino fundamental) 2. Matemática (Ensino fundamental) I. Garcia, Jacqueline da Silva Ribeiro.

24-204231 CDD-372.7

Índices para catálogo sistemático:

1. Educação de Jovens e Adultos : Matemática : Ensino fundamental 372.7

Cibele Maria Dias - Bibliotecária - CRB-8/9427

Em respeito ao meio ambiente, as folhas deste livro foram produzidas com fibras obtidas de árvores de florestas plantadas, com origem certificada.

Reprodução proibida: Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998. Todos os direitos reservados à

EDITORA FTD.
Rua Rui Barbosa, 156 – Bela Vista – São Paulo – SP
CEP 01326-010 – Tel. 0800 772 2300
Caixa Postal 65149 – CEP da Caixa Postal 01390-970
www.ftd.com.br
central.relacionamento@ftd.com.br

Impresso no Parque Gráfico da Editora FTD
CNPJ 61.186.490/0016-33
Avenida Antonio Bardella, 300
Guarulhos-SP – CEP 07220-020
Tel. (11) 3545-8600 e Fax (11) 2412-5375

Apresentação

Olá, professor! Olá, professora!

Esta coleção foi elaborada com o intuito de tornar seu trabalho na Educação de Jovens e Adultos mais agradável, prático e interessante. Com este **Manual do Professor**, você terá subsídios para ensinar e incentivar os estudantes a continuar e finalizar os estudos. Assim, a coleção desenvolve os objetos de conhecimento e os conteúdos por meio de assuntos atuais e relevantes e de atividades contextualizadas que se relacionam com o cotidiano dos educandos, tornando o aprendizado mais prazeroso e significativo.

Este manual apresenta orientações sobre como conduzir os conteúdos, bem como interagir e ensinar estudantes de diferentes perfis por meio de estratégias diversificadas, auxiliando-os a desenvolver habilidades e capacidades para compreender o mundo em que vivem, preparando-os para os desafios da vida pessoal e do mundo do trabalho.

Também apresentamos orientações didáticas e metodológicas atualizadas, buscando contribuir para a sua formação profissional, auxiliando seu papel de mediador e colaborador do processo de ensino-aprendizagem, com sugestões de trabalho com os estudantes dentro e fora da sala de aula.

Bom trabalho!

"Não importa com que faixa etária trabalhe o educador ou a educadora. O nosso é um trabalho realizado com gente, miúda, jovem ou adulta, mas gente em permanente processo de busca."
(Paulo Freire)

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Sumário

Conheça a coleção VI

Livro do Estudante VI

Seções e boxes VI

Outros elementos VIII

Manual do Professor IX

A Educação de Jovens e Adultos no Brasil XI

A história da EJA XI

Os primeiros cursos para jovens e adultos XI

Educação como direito de todos XII

A EJA atualmente no Brasil XIV

Os principais normativos que estão em vigor XVI

Proposta teórico-metodológica da coleção XVII

Resolução de problemas XVIII

Trabalho em grupo XX

Competência leitora XXI

Pensamento computacional XXII

Recursos tecnológicos XXIV

Os estudantes e os professores da EJA XXV

Os estudantes XXV

O estudante e sua relação com a escola XXVI

Estudantes de diferentes perfis XXVII

Os professores XXIX

Práticas docentes XXX

Práticas pedagógicas para as turmas da EJA XXXI

Recepção e organização XXXI

Recepcionando os estudantes XXXII

Organizando os espaços de aprendizagem XXXIV

Organizando o tempo e a rotina escolar XXXVI

Interações sociais e saúde emocional no ambiente escolar XXXVII

Sugestões práticas XXXIX

A interdisciplinaridade XLI

A prática interdisciplinar XLIII

O trabalho com projetos interdisciplinares XLIV

Análise, compreensão e argumentação XLVI

Pluralismo de ideias XLVI

Leitura inferencial e argumentação XLVII

A tecnologia como recurso didático L

Sugestões de uso das tecnologias LI

A educação midiática LII

Dicas para usar as mídias LIV

Metodologias ativas LVI

Práticas de pesquisa LIX

A avaliação LXII

A avaliação diagnóstica LXV

A avaliação formativa LXVI

A avaliação somativa LXVII

A autoavaliação LXVII

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

A defasagem de aprendizagem LXVIII

Sugestões de estratégias LXX

A recomposição da aprendizagem LXXI

Organização dos conteúdos LXXIII

Sugestões de cronograma LXXX

Ampliando conhecimentos LXXXI

Raciocínio matemático LXXXI

Tecnologia nas práticas em Matemática LXXXII

Práticas em Matemática no dia a dia LXXXIV

Mais atividades LXXXVII

Avaliação diagnóstica LXXXVII

Avaliação diagnóstica – Comentários e resoluções XC

Avaliação formativa XCIII

Avaliação formativa – Comentários e resoluções XCVII

Exames de larga escala CII

Exames de larga escala – Comentários e resoluções CIV

Resoluções CVII

Referências bibliográficas comentadas CCIII

Referências bibliográficas complementares comentadas CCVIII

Início da reprodução do Livro do Estudante 1

Sumário 6

Capítulo 1 **Estatística 9**

Capítulo 2 **Polinômios e sistemas de equações 43**

Capítulo 3 **Matemática financeira 71**

Capítulo 4 **Equações do 2º grau 95**

Capítulo 5 **Razão e proporção 113**

Capítulo 6 **Retas e ângulos 135**

Capítulo 7 **O Teorema de Tales 157**

Capítulo 8 **Polígonos 167**

Capítulo 9 **Triângulo retângulo 197**

Capítulo 10 **Circunferência e círculo 207**

Capítulo 11 **Área 215**

Capítulo 12 **Volume e capacidade 247**

Teste seus conhecimentos 269

Conexões – Semana do trabalho e empreendedorismo 275

Sugestões complementares 279

Respostas 285

Referências bibliográficas comentadas 302

Siglas 304

Conheça a coleção

Esta coleção está organizada em dois volumes, destinados aos estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA) do 2º segmento, correspondente aos Anos Finais do Ensino Fundamental (etapas 5, 6, 7 e 8). O volume I abrange as etapas 5 e 6 e o volume II, as etapas 7 e 8. Para você, professor, são destinados dois volumes com as páginas dos livros do estudante reproduzidas com conteúdo específico nas laterais e nos rodapés das páginas e no início dos volumes. Cada um desses volumes tem uma versão digital, que apresenta objetos digitais para complementar ou ampliar o trabalho desenvolvido no livro impresso. Confira a seguir a descrição dos elementos que compõem o **Livro do Estudante** e o **Manual do Professor**.

Livro do Estudante

O **Livro do Estudante** tem uma linguagem acessível, interativa e atrativa, respeitando as diversidades etária, física, social, emocional, histórica e cultural dos estudantes, considerando as culturas juvenis e as especificidades da adultez e da velhice, de acordo com esta modalidade de ensino.

Cada volume está organizado em 12 capítulos. Os conteúdos e atividades são apresentados, sempre que possível, de maneira contextualizada, permitindo a articulação com outros componentes e outras áreas do conhecimento. A abordagem proporciona a relação entre teoria e prática e os saberes tácito e científico, possibilitando aos estudantes aplicar, na vida cotidiana, os conhecimentos adquiridos.

A apropriação do conhecimento é assegurada por meio de variadas práticas pedagógicas, e os estudantes são incentivados a desenvolver a análise, o raciocínio matemático, o pensamento crítico, a argumentação e a leitura inferencial e a respeitar o pluralismo de ideias, para que se tornem cidadãos críticos, investigativos, criativos e propositivos.

Confira a seguir a organização do **Livro do Estudante** nesta coleção.

Seções e boxes

Abertura dos capítulos

Essa página é o marcador inicial de cada capítulo. Nela, é apresentada uma imagem, que faz relação com o conteúdo ou com o tema a ser trabalhado. Esse recurso permite despertar nos estudantes o interesse e contextualiza o que será estudado. Algumas questões são propostas para promover reflexões que acionem o conhecimento prévio deles. Por fim, nessa página, você e os estudantes saberão quais são os principais conteúdos abordados no decorrer do capítulo.

Desenvolvimento dos conteúdos

Os conteúdos são apresentados de maneira clara e organizada, com linguagem leve e acessível aos estudantes de diferentes perfis da EJA, buscando, sempre que possível, exem-

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

plos próximos do cotidiano e da realidade próxima deles. Em alguns momentos, há questões que visam resgatar os conhecimentos prévios, incentivar a interação e a participação, além de aproximar o conteúdo à realidade dos estudantes. Tais questionamentos são importantes recursos de avaliação formativa para inserir ativamente os estudantes no processo de ensino e torná-los protagonistas de sua aprendizagem, evidenciando conhecimentos prévios, pontos de vista e soluções para problemas.

Mídia em foco

Nessa seção, os estudantes são convidados a desenvolver o senso crítico e a responsabilidade ao acessar, analisar, criar e consultar conteúdos. O assunto é iniciado por meio de questões que permitem sondar as experiências deles com relação ao assunto. A abordagem é desenvolvida via apresentação de um texto e/ou uma imagem, seguido de questionamentos em que o estudante precise refletir sobre habilidades relacionadas à educação midiática e, sempre que possível, de uma atividade prática.

Atividades

Essa seção apresenta atividades relacionadas aos conceitos abordados e você poderá auxiliar os estudantes a organizar os conhecimentos adquiridos. Tais atividades têm características variadas, desde as de fixação até as mais contextualizadas, incentivando e auxiliando os estudantes a refletir e relacionar diferentes conteúdos, além de desenvolver outras competências e habilidades, como raciocínio matemático e capacidade de argumentação.

Para saber mais

Com as informações presentes nesse boxe, compartilhe com os estudantes sugestões de visitação a espaços não formais de aprendizagem e o uso pedagógico da tecnologia, como laboratórios virtuais, simuladores e *videogames*.

Boxe complementar

Nesse boxe, são apresentadas mais informações ou curiosidades relacionadas ao conteúdo ou à atividade proposta.

Síntese do capítulo

Retoma os principais conceitos trabalhados no capítulo, incentivando os estudantes a relembrar, refletir e relacionar os conceitos estudados, além de desenvolver outras competências e habilidades.

Verifique seus conhecimentos

Seção que permite a você avaliar o aprendizado dos estudantes a cada capítulo, por meio de atividades que retomam conteúdos desenvolvidos. Algumas dessas questões têm a estrutura semelhante à de questões de exames de larga escala. Ao final da seção, é proposta uma **Autoavaliação**, para que os estudantes possam avaliar o próprio desempenho.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Teste seus conhecimentos

Essa seção, apresentada ao final de cada volume, permite que você avalie as aprendizagens acumuladas pelos estudantes durante o percurso letivo. As atividades abordam os conteúdos estudados auxiliando na consolidação do aprendizado, e algumas têm a estrutura semelhante à de questões de exames de larga escala. Ao final da seção, é proposta uma **Autoavaliação**, para que os estudantes possam avaliar e refletir sobre o próprio desempenho.

Conexões

Por meio de um projeto interdisciplinar proposto com base em temas e conteúdos estudados ao longo do volume, essa seção auxilia os estudantes a desenvolver diferentes habilidades individuais e coletivas, como o pensamento crítico e reflexivo, a argumentação, o respeito à pluralidade de ideias, a autonomia, a criatividade, a educação midiática e a cidadania. O trabalho é iniciado por meio da exploração de um recurso que tem como principais objetivos contextualizar e trazer informações sobre o tema abordado. Após essa etapa inicial, é apresentada a etapa **Em ação**, na qual são dadas as orientações necessárias para a realização da atividade. Essa etapa está organizada nos seguintes passos: **Planejamento**, **Execução** e **Divulgação**. Após as atividades, é proposta a etapa **Avaliação**, em que os estudantes são convidados a refletir sobre todos os passos da realização do projeto. As orientações dessa seção consideram as experiências dos estudantes de diferentes perfis, e as atividades possibilitam o trabalho em grupo e cooperativo entre estudantes e a comunidade escolar.

Sugestões complementares

Com as informações presentes nessa seção, você pode compartilhar com os estudantes indicações de livros, filmes, *sites*, vídeos e *podcasts*, incentivando o gosto pela leitura e a busca por informações em outras fontes.

Respostas

Apresenta as respostas das atividades, organizadas por capítulos.

Referências bibliográficas comentadas

Presente ao final de cada volume, nessa seção temos as referências bibliográficas que foram utilizadas na elaboração do livro, acompanhadas de um breve comentário.

Outros elementos

Quadro conceito

São apresentadas as definições ou explicações dos conteúdos estudados. Você pode usar esses momentos para sintetizar ou retomar o que foi desenvolvido com os estudantes.

Quadro dica

Utilize esse quadro para dar aos estudantes dicas auxiliares na compreensão da realização ou resolução de alguma atividade.

Vocabulário

Explore esse item com os estudantes para explicar palavras que possam ser desconhecidas deles, considerando os possíveis conhecimentos prévios.



Esse ícone indica para você e os estudantes o momento em que é possível acessar um objeto digital relacionado à atividade ou ao conteúdo.

Manual do Professor

O **Manual do Professor** desta coleção é organizado em duas partes. A primeira, considerada a parte geral, está localizada no início de cada volume e apresenta diferentes informações, como a organização do **Livro do Estudante** e do **Manual do Professor**; a história da EJA no Brasil; o papel do professor na escolarização de jovens, adultos e idosos; sugestões de práticas pedagógicas; a fundamentação teórico-metodológica da coleção; e sugestões de cronogramas. Já a segunda parte, considerada as orientações específicas, localizada logo após a parte geral, contém a reprodução reduzida das páginas do **Livro do Estudante** acompanhadas de eventuais respostas e orientações pontuais. Nas laterais e nos rodapés dessa reprodução, são apresentadas as respostas que não constam na reprodução do **Livro do Estudante**, orientações referentes aos conteúdos e atividades, além de dicas e sugestões para desenvolver e ampliar o trabalho com as páginas.

Confira a seguir os tipos de orientações e comentários apresentados na segunda parte do **Manual do Professor**.

Objetivos

São apresentados nas páginas de abertura e nas diferentes seções da coleção. Os objetivos são listados para que você verifique a intencionalidade pedagógica dos conteúdos e das atividades desenvolvidos no **Livro do Estudante**, auxiliando no planejamento das aulas e no acompanhamento do aprendizado dos estudantes.

Orientações

No decorrer dos conteúdos, há comentários para auxiliá-lo no desenvolvimento dos conteúdos e das atividades trabalhados nas páginas. Essas orientações fornecem sugestões: de trabalho com os estudantes de diferentes perfis; de como identificar possíveis defasagens das aprendizagens e como proceder nesses casos; de como apresentar os conteúdos de diferentes maneiras ao iniciar uma aula; de quais materiais, recursos, locais ou equipamentos devem ser providenciados com antecedência para realizar determinadas atividades; de propostas de trabalho com estratégias e metodologias ativas; de como desenvolver o bom convívio social e a saúde mental dos estudantes, promovendo o combate aos diversos tipos de violência e a cultura de paz; entre outros comentários.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Respostas

As respostas são apresentadas preferencialmente na reprodução da página do **Livro do Estudante**, mas, em alguns casos, estão nas laterais ou nos rodapés do **Manual do Professor**.

Objetivos do capítulo

São apresentados no primeiro tópico do capítulo, com o intuito de mostrar os objetivos esperados, auxiliando no planejamento das aulas e no acompanhamento do aprendizado dos estudantes.

Justificativas

São apresentadas no primeiro tópico do capítulo para que você compreenda como se articulam os objetivos e os conteúdos que serão trabalhados.

Integrando saberes

Indica possibilidades de integrações entre o conteúdo trabalhado com os diferentes componentes curriculares, com orientações sobre como essa integração pode ser feita e como pode ocorrer o trabalho em conjunto com outros professores.

Sugestão de atividade

Traz sugestões de atividades complementares relacionadas aos conteúdos desenvolvidos. Nessas atividades, é possível reconhecer práticas que propiciem aos estudantes o exercício do convívio em sociedade, o reconhecimento e o respeito às diferenças, a discussão, o combate a qualquer tipo de violência, a promoção da saúde mental e, por consequência, o trabalho interdisciplinar. Essas atividades também podem envolver o trabalho com filmes, músicas, livros, *sites* e visitas a espaços não formais de aprendizagem.

Verificação de aprendizagem

Indica momentos e estratégias para auxiliá-lo no processo de avaliação de aprendizagem dos estudantes, principalmente no contexto formativo, além de ajudar os estudantes na preparação para exames. As informações recebidas nesses momentos contribuirão para que você reflita sobre o planejamento e faça modificações, se necessário. As sugestões são relacionadas às atividades do próprio livro ou são novas propostas, condizentes tanto com a avaliação diagnóstica como com a avaliação formativa.

Objeto digital

Faz uma descrição sobre o tipo (vídeo, infográfico, imagem, *podcast* e carrossel de imagens), o conteúdo e o objetivo do trabalho com o objeto digital indicado na página do **Livro do Estudante**.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

A Educação de Jovens e Adultos no Brasil

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) no Brasil passou por diversas fases desde a Independência de nosso país, em 1822, até os dias atuais. Ao conhecer a história da EJA e sua composição atual, temos a oportunidade de compreender de modo mais assertivo a função dessa modalidade, bem como seu funcionamento, qualidade e desafios.

As políticas relacionadas à implementação da educação pública no Brasil tiveram início com a independência do país. A Constituição de 1824 garantia, no artigo 179, o ensino primário gratuito a todos os cidadãos, embora houvesse poucas instituições de ensino público espalhadas pelo vasto território nacional. Além disso, apenas as pessoas livres eram consideradas cidadãs, excluindo assim uma parcela significativa da população do acesso à educação formal em um país marcado pelo sistema escravista.

A história da EJA

Durante o Período Imperial, que se estendeu de 1822 a 1889, o acesso ao ensino era restrito a poucos no Brasil, predominando entre as classes sociais mais abastadas. No Segundo Reinado, que teve início em 1840 com Dom Pedro II, o debate sobre a escolaridade da população brasileira ganhou destaque, com o país sendo criticado não apenas por seu baixo nível educacional em comparação com países europeus, mas também em relação a países da própria América do Sul, como Chile, Uruguai e Argentina. O analfabetismo era considerado um dos grandes entraves para o desenvolvimento do país, o que influenciou a promulgação do decreto nº 7.247 de 19 de abril de 1879, que menciona pela primeira vez nas leis brasileiras a questão do ensino para adultos não alfabetizados.

Em 1882, a proibição do voto para pessoas não alfabetizadas ampliou o debate sobre a situação desses adultos, que passaram a ser vistos como marginalizados na sociedade. No final do século XIX, cerca de 80% da população brasileira era analfabeta. A Proclamação da República, em 1889, não alterou esse cenário e a Constituição de 1891 manteve a proibição do voto para os não alfabetizados sem, no entanto, mencionar a obrigação do Estado de fornecer educação gratuita a todos os cidadãos.

Os primeiros cursos para jovens e adultos

No início da República, não havia uma política organizada em âmbito nacional dedicada à educação de adultos. Assim como no final do período imperial, durante a República, os cursos noturnos de ensino primário eram ministrados por organizações civis, mas eram mantidos principalmente por associações interessadas em atrair futuros eleitores.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Após a Primeira Guerra Mundial, que ocorreu entre 1914 e 1918, com o crescimento da urbanização e da industrialização no Brasil, voltou-se o olhar para a educação de adultos, especialmente em relação à alfabetização. A necessidade de fornecer uma formação básica aos trabalhadores no país é então apontada como um dos principais motivos desse despertar de interesse. Ao longo da década de 1920, várias reformas educacionais ocorreram em muitos estados. Com a formação e o crescimento de movimentos operários nesse período, a valorização da educação também passou a ser debatida entre os trabalhadores urbanos.

Em 1921, a União convocou a Conferência Interestadual de Ensino Primário. Nela, foram discutidos o papel do Estado no ensino primário e as questões relacionadas à alfabetização de adultos. Essa conferência é lembrada por marcar um avanço no sentido de garantir maior participação da União no financiamento da educação no Brasil. Em relação à educação de adultos, foi sugerida a criação de cursos noturnos voltados para esse público com duração de um ano, o que chegou a ser integrado ao Decreto nº 16.782/A de 13 de janeiro de 1925. No entanto, tais medidas não tiveram efeito prático, pois não houve investimento efetivo do governo federal, e o ensino primário gratuito continuou a não fazer parte das obrigações da União.

Na década de 1930, com a ascensão de Getúlio Vargas ao poder, a participação do Estado foi ampliada em diversos setores sociais, incluindo a educação. O avanço da urbanização e da industrialização tornou o investimento na formação dos trabalhadores uma questão ainda mais urgente. Além disso, havia a ideia de que era necessário que o governo conduzisse as lutas sociais da época para evitar que saíssem do controle estatal. Como resultado, ocorreram diversas reformas educacionais durante esse período.

Educação como direito de todos

Na Constituição de 1934, a educação finalmente foi reconhecida como um direito de todos e o ensino primário foi estabelecido como gratuito e de frequência obrigatória, inclusive para adultos. Segundo Paiva (2003, p. 201), entre 1932 e 1937, o número de matrículas no então chamado ensino supletivo aumentou de 49 132 para 120.826 e o número de unidades escolares saltou de 663 para 1666.

Com o advento do Estado Novo, período de 1937 a 1945, e da Constituição de 1937, o governo federal continuou a destinar recursos financeiros para custear a educação nos estados e, em 1942, foi criado o Fundo Nacional do Ensino Primário (Fnep), com o objetivo de aprimorar o sistema escolar primário em todo o país. Parte desses recursos seria aplicada na educação de adolescentes e adultos analfabetos.

Após o fim do Estado Novo, a Constituição de 1946 reafirmou a gratuidade do ensino primário e a obrigação da União de financiá-lo. A Campanha de Educação de Adolescentes e Adultos (CEAA), lançada em 1947, destacou-se nesse período de redemocratização.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Em 1961, entrou em vigor a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) – Lei nº 4.024/61. Além de reconhecer o ensino primário como obrigatório a partir dos 7 anos de idade, a Lei tratava da formação de classes especiais ou cursos supletivos para jovens e adultos. Determinava, ainda, que aos maiores de 16 anos de idade seria permitida a obtenção de certificados de conclusão do que atualmente corresponderia ao Ensino Fundamental II ou Anos Finais do Ensino Fundamental. Esse certificado seria concedido após a realização de exames que comprovassem que o candidato estava apto a concluir essa etapa. Condições semelhantes foram estabelecidas para a obtenção do certificado de conclusão do curso correspondente ao atual Ensino Médio, porém, para maiores de 19 anos de idade.

O golpe civil-militar de 1964 e a subsequente ditadura trouxeram mudanças para a educação do país. A Constituição de 1967 estendeu a obrigatoriedade da permanência na escola até os 14 anos de idade. Assim, a partir dos 15 anos de idade uma pessoa passava a ser tratada como jovem, constituindo a idade mínima de ingresso no curso supletivo.

Ainda em 1967, foi criado o Movimento Brasileiro de Alfabetização (Mobral) para combater o analfabetismo e oferecer cursos de educação continuada para adolescentes e adultos. No ano seguinte, a Lei nº 5.400 tratou da alfabetização de jovens em idade militar, prevendo que os analfabetos que prestassem o serviço militar deveriam ser encaminhados às autoridades educacionais competentes para serem alfabetizados.

Outra lei importante do período foi a Lei nº 5.692/71, na qual o ensino supletivo foi contemplado com um capítulo de cinco artigos. Entre eles, destaca-se o artigo 25, estabelecendo que os cursos supletivos poderiam ser ministrados em salas de aula convencionais por meio de rádio, televisão e outros veículos de comunicação que permitissem alcançar uma grande quantidade de estudantes. Além disso, conforme esse artigo, os cursos supletivos poderiam ter sua duração ajustada de acordo com suas finalidades. Essa lei tratava ainda sobre o papel das entidades particulares, afirmando que aquelas que recebessem subvenções ou auxílios do poder público deveriam colaborar para o ensino supletivo instalando postos de rádio ou televisões educativas.

A década de 1970 foi marcada por diversos pareceres que buscaram regulamentar o ensino supletivo, representando um período de grande investimento público nessa modalidade.

A redemocratização do Brasil e a Constituição de 1988 trouxeram novos princípios para a educação do país, valorizando a gestão democrática e promovendo o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, bem como a liberdade de aprender e ensinar, pesquisar e divulgar o pensamento, a arte e o saber. Dessa maneira, a Educação de Jovens e Adultos passou a ser compreendida como um dos instrumentos para combater a desigualdade de acesso à educação e a desigualdade social presente no país. Para Freire:

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

[...]

A alfabetização de adultos enquanto ato político e ato de conhecimento, comprometida com o processo de aprendizagem da escrita e da feitura da palavra, simultaneamente com a "leitura" e a "reescrita" da realidade, e a pós-alfabetização, enquanto continuidade aprofundada do mesmo ato de conhecimento iniciado na alfabetização, de um lado, são expressões da reconstrução nacional em marcha; de outro, práticas a impulsionadoras da reconstrução. [...]

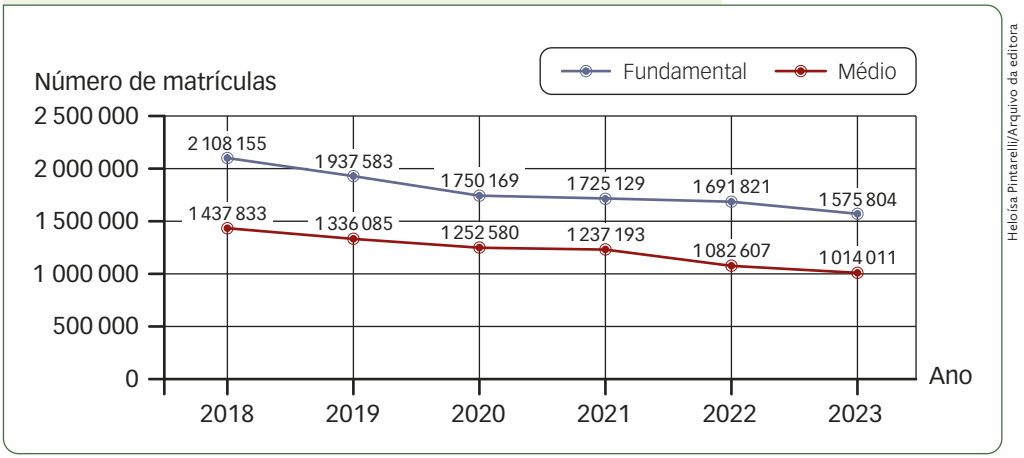
FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler**: em três artigos que se completam. 8. ed. São Paulo: Autores Associados: Cortez, 1984. p. 48-49. (Polêmicas do Nosso Tempo, 4).

A EJA atualmente no Brasil

A nomenclatura Educação de Jovens e Adultos – EJA –, começa a ser utilizada no país com a aprovação, em 1996, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) – Lei nº 9.394/1996. Ao longo da história da EJA no Brasil, por diversas vezes, houve cortes orçamentários que reduziram os investimentos nessa modalidade de ensino, tendo como consequência o fechamento de escolas e a diminuição de turmas. Desde 2018, a EJA passou por um novo ciclo de cortes, no entanto, em 2023, o orçamento destinado a essa modalidade de ensino voltou a crescer, ainda que seu valor tenha ficado abaixo do anterior a 2018.

A quantidade de matrículas tem caído nos últimos anos e a epidemia de covid-19 foi determinante para que muitos estudantes abandonassem os estudos. O gráfico a seguir apresenta a evolução das matrículas na EJA entre 2018 e 2023.

Evolução da matrícula na Educação de Jovens e Adultos (EJA) por etapa de ensino – Brasil 2018-2023



Heloísa Pintarelli/Arquivo da editora

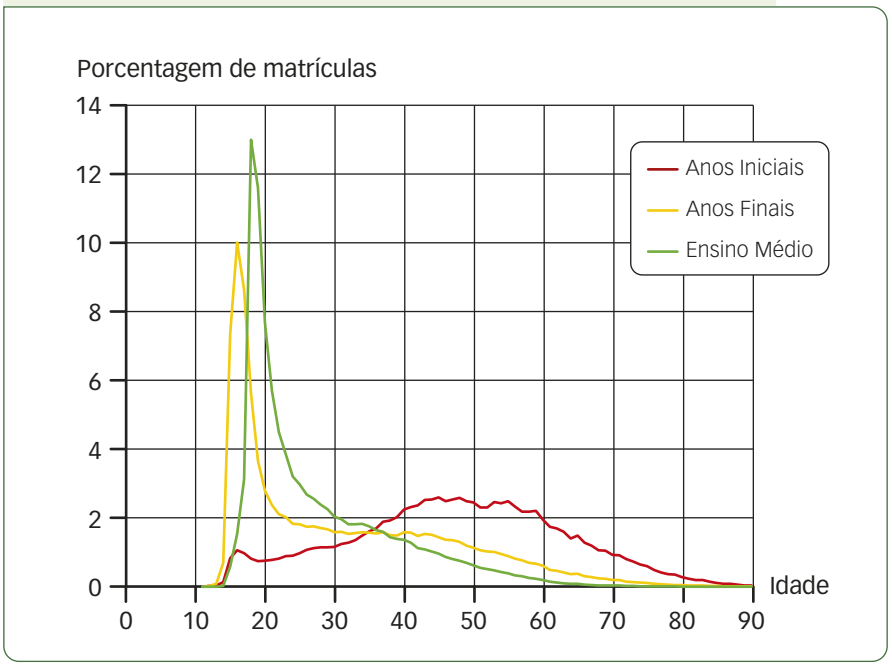
Fonte de pesquisa: INEP. **Censo escolar 2023**: divulgação dos resultados. Brasília: Ministério da Educação, 2023. p. 35. Disponível em: https://download.inep.gov.br/censo_escolar/resultados/2023/apresentacao_coletiva.pdf. Acesso em: 18 abr. 2024.

Entretanto, é possível observar que o interesse em obter a certificação do Ensino Fundamental e do Ensino Médio se manteve alto. Em 2018, a EJA teve mais de 2 milhões de matrículas no Ensino Fundamental e quase 1,5 milhão no Ensino Médio,

um recorde de inscrições. Já em edições posteriores, como as de 2020 e 2023, as matrículas começaram a apresentar uma queda, com aproximadamente 1,7 e 1,5 milhão de inscritos no Ensino Fundamental, respectivamente, e aproximadamente 1,2 e 1 milhão de inscritos no Ensino Médio, respectivamente. Assim, um dos grandes desafios atuais da EJA é se reestruturar e voltar a atrair estudantes que não completaram seus estudos.

Essa questão está diretamente relacionada a outro importante desafio da EJA, que é o de conseguir atender de modo adequado seu público diverso, promovendo uma educação de qualidade para todos. Nas últimas décadas, houve um aumento na porcentagem de jovens entre 15 e 24 anos de idade matriculados, o que alguns chamam de juvenilização da EJA. Esse fenômeno vem ocorrendo principalmente no Ensino Fundamental II, correspondente aos Anos Finais do Ensino Fundamental, e no Ensino Médio, conforme mostra o gráfico a seguir.

Distribuição dos alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) por idade, segundo a etapa de ensino – Brasil 2023



Heloísa Pintarelli/Arquivo da editora

Fonte de pesquisa: INEP. **Censo escolar 2023**: divulgação dos resultados. Brasília: Ministério da Educação, 2023. p. 37. Disponível em: https://download.inep.gov.br/censo_escolar/resultados/2023/apresentacao_coletiva.pdf. Acesso em: 18 abr. 2024.

Essa juvenilização levanta o debate a respeito de quais práticas pedagógicas podem ser bem-sucedidas quando aplicadas a pessoas de diferentes faixas etárias. Além disso, traz à tona a questão das relações interpessoais entre idosos, adultos e jovens. Essas interações têm caráter complexo, mas podem ser percebidas como um fator com potencial de contribuir para a construção de novos conhecimentos.

Em meio aos atuais debates sobre ensino formal e a modalidade da EJA, a interação entre estudantes de diferentes idades é reconhecida principalmente em sua dimensão pedagógica, uma vez que grupos jovens e adultos trazem consigo uma

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

série de conhecimentos práticos acumulados e que devem ser mobilizados durante os processos de aprendizagem. Mediada pelo professor, a interação entre os estudantes pode colaborar para que novas experiências sejam acrescentadas, ampliando as possibilidades do processo de ensino-aprendizagem. Assim, além de planejar, o professor se torna mediador da aprendizagem, auxiliando os estudantes a construírem sentidos e estabelecerem conexões com a realidade vivenciada.

Os principais normativos que estão em vigor

Atualmente, entre as bases legais que dão suporte à EJA, destacam-se a Constituição de 1988, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) – Lei nº 9.394/1996 e o Parecer CNE/CEB nº 11, de 10 de maio de 2000.

A Constituição de 1988 estabelece que a Educação Básica é obrigatória e gratuita, assegurando esse direito àqueles que não tiveram acesso na idade própria. Por meio de uma série de mecanismos jurídicos e financeiros, ela assegura a sustentação da Educação Básica no Brasil.

Em seu artigo 214, a Constituição prevê o estabelecimento de planos nacionais de educação com duração de dez anos, destacando entre seus principais objetivos o combate ao analfabetismo e a universalização do atendimento escolar.

A LDB dialoga e complementa a Constituição, dedicando a seção V à Educação de Jovens e Adultos. Em seu artigo 37, reafirma o compromisso do poder público em assegurar que jovens e adultos, que não puderam efetuar os estudos na idade regular, possam fazê-lo de modo gratuito, além de afirmar seu papel em viabilizar e incentivar o acesso dos trabalhadores a instituições de ensino e sua permanência nelas. Por fim, o artigo menciona que a educação de jovens e adultos deve, preferencialmente, articular-se com a educação profissional.

Já o artigo 38 da LDB estabelece que os cursos e exames voltados para jovens e adultos devem habilitar os estudantes a continuarem seus estudos em caráter regular, determinando que a conclusão do Ensino Fundamental está habilitada para maiores de 15 anos, e a do Ensino Médio, para maiores de 18 anos.

O Parecer CNE/CEB nº 11/2000 dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos, apresentando 25 artigos que estabelecem as normas para todas as modalidades desse segmento da educação em âmbito nacional. O documento estabelece um amplo diálogo com a LDB, compreendendo a EJA como uma modalidade específica da Educação Básica e reconhecendo suas diferentes especificidades nas etapas de Ensino Fundamental e de Ensino Médio. De modo geral, o Parecer esclarece que a EJA deve atender a três funções principais: a **reparadora**, a **equalizadora** e a **qualificadora**. A primeira refere-se à inclusão social e à tarefa de reparar uma dívida histórica com aqueles que tiveram negado o direito a uma educação de qualidade. A segunda busca conferir igualdade de oportunidades a todos que tiveram seus caminhos limitados pela falta de formação escolar. A terceira função tem o objetivo de propiciar a atualização de conhecimentos ao

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

longo da vida. A educação permanente é descrita no Parecer como sendo o próprio sentido da EJA.

Além de suas funções principais, a EJA deve se pautar em três princípios norteadores: **equidade**, **diferença** e **proporcionalidade**, citados nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos – Resolução CNE/CEB Nº 1, de 5 de julho de 2000.

O princípio da equidade está relacionado à distribuição específica dos componentes curriculares da EJA nos diferentes níveis de ensino, tendo o objetivo de possibilitar uma formação igualitária. Assim, essa distribuição é feita de modo a ofertar os mesmos componentes da Educação Básica, garantindo que os estudantes da EJA tenham acesso aos mesmos conhecimentos que os demais.

Já o princípio da diferença está ligado ao reconhecimento da identidade própria dos jovens, adultos e idosos em seu processo formativo, propiciando a valorização e o desenvolvimento de seus conhecimentos e valores. Dessa maneira, os conteúdos devem ser trabalhados considerando a individualidade dos estudantes e as diversas formas de aprender, fazendo uso de metodologias distintas, adequadas às diferentes faixas etárias atendidas pela EJA.

Por fim, o princípio da proporcionalidade se relaciona à disposição e alocação adequadas dos componentes curriculares diante das necessidades específicas da EJA. Isso implica no desenvolvimento de espaços e tempos nos quais as práticas pedagógicas sejam capazes de garantir aos estudantes uma formação semelhante à dos demais participantes da escolarização básica.

Esses princípios têm como objetivos contribuir para a apropriação e contextualização das Diretrizes Curriculares Nacionais e para a proposição de um modelo pedagógico próprio para a EJA.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Proposta teórico-metodológica da coleção

[...]

O ensino de Matemática na EJA possibilita um caminho para uma educação democrática e deve ser ministrado de forma que os conhecimentos prévios, as experiências profissionais e cotidianas dos jovens e dos adultos sejam adequadamente aproveitadas, possibilitando de fato uma melhor compreensão dos problemas sociais vividos pelos jovens e pelos adultos no cotidiano, no trabalho e na escola.

[...]

OLIVEIRA, Guilherme Saramago de (org.). **Metodologia do Ensino de Matemática na Educação de Jovens e Adultos**. Uberlândia: FUCAMP, 2019. p. 63. Disponível em: https://www.unifucamp.edu.br/wp-content/uploads/2020/01/metodologia-do-ensino-de-matematica-eja.pdf. Acesso em: 29 mar. 2024.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Com o objetivo de proporcionar ao público da EJA uma aprendizagem de Matemática significativa, esta coleção busca valorizar o conhecimento prévio dos estudantes, que é considerado, sempre que possível, ponto de partida para o desenvolvimento dos conteúdos. A escolha dos temas e contextos foi feita levando em conta a ampla diversidade etária, étnica e sociocultural dos estudantes dessa modalidade de ensino. Assim, pretende-se incentivar a curiosidade e o espírito de investigação, além de praticar a capacidade de resolver problemas, tornando o processo de aprendizagem prazeroso e formativo. Além disso, a coleção apresenta linguagem clara e facilmente compreensível, possibilitando a ampliação do interesse por essa área do conhecimento e a aquisição de autoconfiança à medida que os estudos avançam.

Sempre que possível, os conteúdos são abordados por meio de situações próximas da realidade dos estudantes, buscando realizar um trabalho interdisciplinar, no qual os conceitos matemáticos são relacionados a outras áreas do conhecimento, e contemplar temas transversais, como cidadania, ética e meio ambiente, a fim de lhes incentivar a refletir e discutir acerca de questões sociais. Dessa maneira, é viável fortalecer o debate e a formação de opinião.

O trabalho com os conteúdos abordados nesta coleção permite aos estudantes construir e organizar o raciocínio lógico-matemático, além de promover o desenvolvimento intelectual, criativo, crítico e intuitivo, entre outras habilidades, possibilitando que leiam e compreendam fatos e fenômenos do dia a dia e interfiram nisso. Nos dois volumes da coleção, são contempladas cinco unidades temáticas de conteúdos da Matemática: **Números**, **Álgebra**, **Geometria**, **Grandezas e medidas** e **Probabilidade e estatística**. A apresentação dos conteúdos é feita de modo que as unidades temáticas sejam ampliadas e articuladas entre si. Sempre que pertinente, elas são retomadas em algum momento do capítulo, a fim de verificar o conhecimento prévio dos estudantes, necessário para o aprofundamento de algum conceito que eventualmente será estudado.

Resolução de problemas

Os estudantes da EJA retornam para a escola trazendo uma grande bagagem de conhecimentos que adquiriram em sua trajetória de vida. É essencial que tais saberes sejam valorizados e considerados, sempre que possível, ponto de partida para o trabalho com a Matemática em sala de aula. Dessa maneira, é fundamental que o professor busque ferramentas pedagógicas por meio das quais seja viável interligar o conhecimento prévio ao conhecimento sistemático, a fim de possibilitar o alcance de uma aprendizagem significativa.

Pensando nisso, é importante que os conteúdos sejam trabalhados por meio de estratégias que favoreçam o processo ensino-aprendizagem à medida que possibilitam o desenvolvimento do espírito investigativo, do raciocínio lógico, do pensamento crítico e de outras competências essenciais para a formação cidadã. Nesse sentido, uma estratégia importante no ensino de Matemática é a resolução de problemas.

> [...] cabe à escola, enquanto instituição social, oferecer uma educação que promova a participação dos alunos na construção de seus conhecimentos, que estabeleça a conexão dos saberes aprendidos fora da escola aos que são adquiridos na sala de aula. Para isso, faz-se necessário um ensino de qualidade, que seja significativo e que, ao invés da memorização mecânica de técnicas, propicie a compreensão, a formação de conceitos e instrumentalize os alunos para a resolução de problemas.
>
> [...]

MIGHEL, José Carlos (org.). **Educação de jovens e adultos**: diversidade, inclusão e conscientização. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2021. p. 186.

Para George Polya (1995), o trabalho com a resolução de problemas pode ser realizado em sala de aula seguindo quatro passos. Segundo ele,

> [...] Primeiro, temos de *compreender* o problema, temos de perceber claramente o que é necessário. Segundo, temos de ver como os diversos itens estão inter-relacionados, como a incógnita está ligada aos dados, para termos a ideia da resolução, para estabelecermos um *plano*. Terceiro, *executamos* o nosso plano. Quarto, fazemos um *retrospecto* da resolução completa, revendo-a e discutindo-a.
>
> [...]

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**: um novo aspecto do método matemático. Tradução: Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1995. p. 3-4.

Cabe lembrar que as situações propostas para o trabalho com a resolução de problemas devem ser instigantes e desafiadoras. Afinal, além de compreendê-las, o estudante precisa ter vontade de resolvê-las. Quando compreende o problema e é capaz de identificar estratégias para resolvê-lo, ele está apto a partir para a fase de estabelecimento de um plano para a resolução, que deve ser elaborado com base nos conhecimentos que tem e na sua disposição para buscar a solução. Por fim, ao fazer uma análise da solução obtida, é possível avaliar o trabalho feito e comparar a solução com o problema inicial. Durante a realização de cada etapa, cabe ao professor orientar os estudantes na busca de soluções corretas, questioná-los a fim de que reflitam sobre as estratégias escolhidas, esclarecer dúvidas e dar explicações necessárias para a execução do trabalho e favorecer o desenvolvimento de diferentes habilidades e competências.

Buscando proporcionar momentos de trabalho com a resolução de problemas, são propostas, nos dois volumes desta coleção, diversas situações-problema que se prestam a objetivos distintos, tais como: abordar conteúdos e conceitos; apresentar diferentes estratégias de resolução; promover a troca de ideias entre os estudantes por meio de questões abertas; resgatar o conhecimento prévio deles sobre determinado conteúdo; aplicar técnicas e conceitos trabalhados anteriormente.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Trabalho em grupo

O trabalho em grupo desempenha importante papel no desenvolvimento integral dos estudantes, proporcionando uma experiência de aprendizagem enriquecedora e significativa que incentiva o protagonismo e a autonomia. Ao interagir com os colegas de turma e ajudá-los, eles têm a oportunidade de praticar habilidades e competências relacionadas à convivência, como cooperação, comunicação, argumentação, resolução de conflitos, empatia, respeito mútuo, entre outras, essenciais tanto na sala de aula quanto na vida cotidiana e no mundo do trabalho.

Como os estudantes da EJA, em sua maioria, trazem consigo muitos conhecimentos e experiências que acumularam ao longo da vida, as atividades realizadas em grupo proporcionam momentos favoráveis para que esses saberes sejam compartilhados, a fim de enriquecer o aprendizado e ampliar pontos de vista e horizontes.

Nessa perspectiva, outro ponto importante a ser destacado sobre o trabalho em grupo é a capacidade de promover a inclusão e de incentivar o reconhecimento e o respeito à diversidade. À medida que as atividades colaborativas proporcionam aos estudantes a oportunidade de compartilhar conhecimentos, habilidades, experiências e perspectivas, elas permitem a criação de um senso de comunidade e de pertencimento no qual se sentem valorizados independentemente de idade, gênero, origem e nível de aprendizado.

Alguns pontos importantes devem ser observados ao propor atividades colaborativas em sala de aula, a fim de que os resultados obtidos sejam satisfatórios.

- Os objetivos e as expectativas devem ser definidos claramente para os estudantes antes do início da atividade. É essencial que eles entendam o propósito do trabalho e o que é esperado deles.
- Os grupos devem ser heterogêneos, compostos de estudantes com diferentes habilidades, experiências e níveis de aprendizagem. Desse modo, é possível promover a diversidade de ideias e incentivá-los a aprender uns com os outros.
- Todos os integrantes do grupo devem ser incentivados a participar da proposta compartilhando ideias e opiniões, levantando hipóteses, discutindo estratégias e propondo soluções, de modo a evitar que um estudante tenha o domínio do grupo.
- O professor deve estar disponível para oferecer apoio e orientação sempre que for necessário, circulando pelos grupos, fazendo questionamentos e fornecendo informações para auxiliar os estudantes a avançar no trabalho.

Tendo em vista sua relevância no processo de ensino-aprendizagem, o trabalho em grupo é proposto nesta coleção, tanto na abordagem de conteúdos quanto na realização de algumas atividades em que é solicitado aos estudantes que resolvam tarefas em duplas ou grupos, comparem suas respostas com os colegas, expliquem uns aos outros suas estratégias de resolução, entre outras ações. As sugestões de

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

trabalho em grupo podem ser encontradas no **Livro do Estudante** e nas orientações específicas, na segunda parte deste manual.

Competência leitora

A competência leitora é a capacidade de mobilizar habilidades e conhecimentos para interpretar textos de maneira crítica e eficaz. Nesse contexto, Isabel Solé (1998) destaca que a leitura e as competências relacionadas a ela podem ser desenvolvidas por meio de estratégias de compreensão, conforme indicado nas etapas a seguir.

- **Antes da leitura**, o leitor deve antecipar o tema principal por meio de pistas, como título, subtítulo e imagens, além de usar seu conhecimento prévio para criar expectativas sobre o assunto.
- **Durante a leitura**, o leitor confirma ou refuta percepções prévias, identifica o tema principal, esclarece palavras desconhecidas e formula conclusões implícitas no texto. Nesse momento, localizar recursos linguísticos que auxiliam na compreensão do texto e destacar palavras-chave também são boas estratégias.
- **Depois da leitura**, o leitor deve ser capaz de responder a questões de identificação, interpretação e reflexão, além de posicionar-se perante o assunto estudado, reconhecendo possíveis mudanças em seus conhecimentos prévios.

No ensino de Matemática, a competência leitora desempenha papel fundamental na interpretação de enunciados e na compreensão de situações-problema. Para tanto, é importante que os estudantes consigam decodificar textos, desenvolver fluência na leitura, ter domínio do vocabulário matemático e ativar seus conhecimentos prévios para entender e resolver os problemas propostos. Conforme Pavanello (2011),

> [...]
>
> No trabalho escolar com a matemática, um dos tipos de texto utilizado é o do enunciado de problemas escolares, que pode ser considerado como um gênero discursivo a ser dominado pelos alunos. Sua interpretação vai além, como acreditam muitos professores, da pouca competência que os alunos possam ter ao fazer sua leitura na língua materna, porque nesses textos se combinam duas linguagens diferentes, as palavras e os símbolos matemáticos, linguagens estas que apresentam certas especificidades e que, portanto, demandam estratégias específicas de leitura.
>
> [...]
>
> PAVANELLO, Regina Maria; LOPES, Silvia Ednaira; ARAUJO, Nelma Sgarbosa Roman de. Leitura e interpretação de enunciados de problemas escolares de matemática por estudantes do Ensino Fundamental regular e Educação de Jovens e Adultos (EJA). **Educar em Revista**, Curitiba, n. Especial 1, 2011. p. 130. Disponível em: https://www.scielo.br/j/er/a/C9RxtMQrmnZwkCngM3VWdSF/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 8 abr. 2024.

Além disso, de acordo com Picarelli (2008), além das operações com símbolos, os saberes matemáticos se relacionam intimamente com a capacidade de compreender, analisar, comparar, inferir, sintetizar, significar, entre outras habilidades essenciais para

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

o desenvolvimento da competência leitora. Nesta coleção, esse trabalho é realizado em diversos momentos, por meio de atividades, boxes complementares e textos da teoria.

Pensamento computacional

O pensamento computacional é compreendido como um conjunto de técnicas, conceitos e fundamentos da Ciência da computação aplicados à resolução de problemas, que pode ou não estar relacionado ao uso das tecnologias digitais, cada vez mais presente no cotidiano das pessoas, fazendo parte de muitos momentos de nossas vidas. A necessidade de acompanhar as mudanças ocasionadas por esse cenário impulsionou o uso das tecnologias digitais como recursos pedagógicos.

> Pensamento computacional baseia-se no poder e limites de processos computacionais, sejam eles executados por um humano ou por uma máquina. Métodos e modelos computacionais nos dão a coragem para resolver problemas e projetar sistemas que nenhum de nós seria capaz de enfrentar sozinhos. [...]
>
> WING, Jeannette. Pensamento computacional: um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 9, n. 2, maio/ago. 2016. p. 2. Disponível em: https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/download/4711/pdf. Acesso em: 14 mar. 2024.

Cabe destacar que o uso do computador não é indispensável para o desenvolvimento do pensamento computacional, uma vez que podem ser trabalhados o pensamento computacional plugado, que depende de ferramentas tecnológicas – como *softwares* e aplicativos – e o desplugado, que não está relacionado ao uso de ferramentas tecnológicas e pode ser realizado com outros materiais, como o próprio livro didático.

O pensamento computacional é um processo de resolução de problemas que respeita uma estrutura lógica baseada em quatro pilares: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmo. O esquema a seguir traz uma breve explicação de cada um desses pilares.

Decomposição	Processo em que se divide o problema em partes menores, a fim de facilitar a compreensão e a resolução.
↓	
Reconhecimento de padrões	Comparação de uma das partes em que o problema foi dividido com problemas semelhantes resolvidos anteriormente, a fim de identificar padrões.
↓	
Abstração	Classificação das informações, separando apenas aquelas que são relevantes para a resolução do problema.
↓	
Algoritmo	Plano, estratégia ou conjunto de regras que deve ser seguido para resolver o problema.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

No quadro a seguir, são apresentadas algumas possibilidades de explorar o pensamento computacional na abordagem de conteúdos de Matemática.

Pensamento computacional em Matemática	
Conceito de pensamento computacional	Matemática
Aquisição de dados	Encontrar uma fonte de dados de um experimento, por exemplo: cara ou coroa, lançamento de dados.
Análise de dados	Contar a ocorrência de jogadas e o lançamento de dados e realizar análise de resultados.
Representação de dados	Utilizar gráfico de barras, de linhas ou de setores (*pizza*) para representação de dados. Usar listas, representações gráficas etc. para a visualização de informações.
Abstração	Usar variáveis na álgebra.
Algoritmos e procedimentos	Realizar divisões longas, fatorar.
Paralelismo	Resolver sistemas lineares.

Fonte de pesquisa: BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias na Educação, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Porto Alegre, 2017. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/handle/10183/172208. Acesso em: 20 abr. 2024.

Ao propor atividades que possibilitem o desenvolvimento do pensamento computacional com os estudantes da EJA, é importante ter em mente que

> [...]
>
> Para públicos em situação desafiadora e marcada pela exclusão, antes da questão do desenvolvimento de habilidades do Pensamento Computacional e da construção de bons modelos mentais, há desafios de natureza social-cultural-econômica que levantam barreiras ao contato com as tecnologias. Barreiras tão fortes que também são internalizadas na ideia de que *"isso [a tecnologia] não é pra mim"*. Para esses públicos, o ponto de partida é conseguir engajar as pessoas em experiências significativas e positivas com o uso de TICs, em dinâmicas que promovam o bem-estar e o sentido de pertencimento. É preciso desenvolver um entendimento situado no contexto a ser trabalhado, conhecendo as pessoas, suas necessidades, expectativas, valores, dificuldades e motivações; é preciso conhecer a realidade socioeconômica, os recursos disponíveis e a linguagem não verbal da interação cotidiana. Com esse engajamento, é possível pensar, planejar e conduzir ações que promovam o desenvolvimento de habilidades do Pensamento Computacional. Essas ações devem apoiar a construção de modelos mentais úteis para o uso e apropriação de tecnologias, e que ajudem na constituição de

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

uma cultura digital que incorpora o letramento digital e o exercício da cidadania de formas socialmente responsáveis.

[...]

ORTIZ, Júlia *et al*. Pensamento Computacional e Cultura Digital: discussões sobre uma prática para o letramento digital. *In*: VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE), 2019, Brasília. **Anais do XXX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)**. Brasília: UnB, 2019. p. 1244. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/337223138_Pensamento_Computacional_e_Cultura_Digital_discussoes_sobre_uma_pratica_para_o_letramento_digital. Acesso em: 11 abr. 2024.

Nessa perspectiva, é correto afirmar que não se pretende apenas viabilizar o contato dos estudantes com ferramentas digitais, mas possibilitar que compreendam a estrutura do mundo tecnológico e sejam capazes de fazer uso dessas ferramentas de maneira crítica, reflexiva e ética. Dessa forma, eles terão a oportunidade de desenvolver habilidades que poderão auxiliá-los tanto no ambiente escolar quanto fora dele, na realização de projetos pessoais ou em situações relacionadas à realidade na qual estão inseridos.

Nesta coleção, esse trabalho é realizado em diversos momentos: em atividades que demandam a utilização da calculadora e do computador, nos boxes complementares e nas atividades em que são sugeridas pesquisas em *sites*, nas atividades de análises de gráficos e nas situações envolvendo probabilidade. A seção **Educação Midiática** também utiliza essa abordagem, pois envolve questões que levam a reflexões relacionadas às mídias digitais, como a utilização de *softwares* de Geometria dinâmica e planilha eletrônica, e instrumentos como régua, esquadro, transferidor e compasso. Além disso, para a resolução de algumas atividades, indica-se a necessidade de utilizar alguns dos recursos mencionados, aplicando os conhecimentos adquiridos.

Recursos tecnológicos

Tendo em vista os impactos das novas tecnologias, que provocaram mudanças tanto na área da educação quanto em outros segmentos, e a imensa quantidade de informações veiculadas nos mais diferentes meios, é fundamental que a escola proporcione o contato dos estudantes com diferentes ferramentas tecnológicas. O professor deve buscar formas de ação que considerem esses recursos como aliados do processo de ensino, auxiliando os estudantes na aquisição ou na recomposição das aprendizagens.

Nas aulas de Matemática, entre os recursos tecnológicos que podem ser disponibilizados, destacam-se a calculadora e o computador. A calculadora é um instrumento que está presente no cotidiano da maioria das pessoas e pode ser utilizada em sala de aula com diferentes objetivos, como conferir resultados, perceber regularidades e corrigir erros. O uso dela também pode ser vantajoso em momentos de resolução de problemas, descoberta de estratégias de resolução, investigação de soluções possíveis e conferência de cálculos.

Cabe destacar que, apesar de proporcionar agilidade nos cálculos e fornecer resultados precisos, os estudantes devem estar cientes de que a calculadora não é

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

capaz de fazer o trabalho sozinha. Dessa forma, é necessário que compreendam o processo de resolução dos problemas e os procedimentos de cálculo, para, somente depois, usar o instrumento para viabilizar a resolução das atividades e promover a aquisição de novos conhecimentos.

Considerando o importante papel da calculadora no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, diversas atividades que promovem o uso dela foram incluídas nos dois volumes desta coleção com diferentes finalidades. Alguns dos usos sugeridos são o de conferir resultados de cálculos, perceber regularidades e compreender procedimentos de cálculo.

O computador, cujo uso é também indicado em diversos momentos desta coleção, pode colaborar para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático dos estudantes e pode ser utilizado como fonte de informação e interação em situações de aprendizagem. Entre as diversas utilidades que esse recurso tecnológico pode ter, podem ser destacadas: construção e visualização do comportamento de gráficos, plotagem de figuras geométricas, realização de pesquisas orientadas, visualização de vídeos, utilização de jogos em rede, exploração de *softwares* e aplicativos, produção de *slides* e apresentações utilizando diferentes ferramentas digitais.

O uso desses e de outros recursos tecnológicos, quando feito de maneira equilibrada e planejada, pode, em alguns casos, tornar os processos mais ágeis quando comparados aos cálculos e às construções feitas manualmente.

Os estudantes e os professores da EJA

Os estudantes

Os estudantes que integram a EJA constituem um público diversificado, que contempla variadas faixas etárias. São adolescentes, jovens, adultos e idosos com vivências e perspectivas de mundo próprias, moldados pelos contextos culturais e sociais nos quais estão inseridos. Esses aspectos os caracterizam como sujeitos singulares e ressaltam a pluralidade de trajetórias de vida que compõe essa modalidade de ensino.

> [...] as escolas para jovens e adultos recebem alunos e alunas com traços de vida, origens, idades, vivências profissionais, históricos escolares, ritmos de aprendizagem e estruturas de pensamento completamente variados. A cada realidade corresponde um tipo de estudante e não poderia ser de outra forma, são pessoas que vivem no mundo adulto do trabalho, com responsabilidades sociais e familiares, com valores éticos e morais formados a partir da experiência, do ambiente e da realidade cultural em que estão inseridos.
>
> [...]
>
> BRASIL. Ministério da Educação. **Trabalhando com a educação de jovens e adultos**: alunas e alunos da EJA. Brasília: MEC, 2006. p. 4. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/eja_caderno1.pdf. Acesso em: 18 abr. 2024.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

O estudante e sua relação com a escola

O retorno para a escola costuma envolver diversos fatores, como família, trabalho, vida financeira e condições de acesso à escola. Essa decisão também pode ser impulsionada por aspirações pessoais, como obter independência na execução de tarefas cotidianas, por meio da alfabetização, e crescer no mundo do trabalho e na vida acadêmica.

A conscientização sobre a importância da retomada dos estudos, tendo como finalidade a conclusão da Educação Básica, permite ao público afastado da escola uma melhor compreensão sobre seu papel na sociedade. Essa conscientização favorece a compreensão da educação como um direito de todos e da instituição de ensino como um ambiente democrático, um espaço de acolhida e escuta, de fala e realização de novos sonhos, que deve priorizar a inclusão em contextos de diversidade, promovendo o respeito às necessidades educativas individuais e coletivas e o encontro entre as diferentes faixas etárias, culturas e etnias sem preconceito e/ou discriminação.

De modo geral, a retomada dos estudos é estatisticamente marcada por sucessivos ingressos e desistências. O problema da evasão na EJA é multifacetado e abrange questões como a falta de recursos financeiros, a sobrecarga de responsabilidades familiares e profissionais e a desmotivação com os estudos, por não perceberem atrativos dentro da escola. É comum, também, que ao retornarem para o ambiente escolar, muitos estudantes – sobretudo os adultos – esperam encontrar métodos de ensino já conhecidos por eles, mas, às vezes, deparam-se com abordagens pedagógicas desalinhadas com suas expectativas e realidades. Além disso, o estigma em relação à juventude, que muitas vezes retrata os jovens como indisciplinados ou desinteressados, pode influenciar negativamente a autoestima dos estudantes, desanimando-os em relação ao ambiente escolar.

> [...]
>
> A superação dos altos índices de abandono escolar na EJA [...] pode ser obtida com um ensino mais relacionado ao cotidiano do aluno, que valorize sua realidade de vida e priorize sua autoestima, demonstrando que a escola pode ser uma ponte para a melhoria de sua qualidade de vida, bem como da comunidade em seu entorno. Para isso, faz-se necessária uma maior atenção às propostas pedagógicas que sejam próximas à realidade do aluno, tornando-se então possível proporcionar o acesso e manter a permanência dos estudantes nessa modalidade de ensino.
>
> [...]

OLIVEIRA, Alcedino Alves de; MELLO, Maria de Fátima Rodrigues Torres de Oliveira. Acesso e permanência na educação de jovens e adultos e sua relação com a gestão democrática. *In*: ALVARENGA, Marcia Soares de (org.). **Políticas educacionais e educação de jovens e adultos trabalhadores**: escritas compartilhadas. Rio de Janeiro: Mauad X: FAPERJ, 2022. p. 103.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Para lidar com essas situações, é importante adotar estratégias que diminuam a distância entre as expectativas dos estudantes e o que a escola oferece. O incentivo à sociabilidade por meio de atividades em grupo, a compreensão das realidades familiares e profissionais dos estudantes e a incorporação de suas experiências e saberes na abordagem pedagógica são alguns dos passos iniciais para minimizar esses problemas. O que deve prevalecer, seguindo essa perspectiva, é o trabalho escolar que auxilia no desenvolvimento e no aperfeiçoamento de habilidades essenciais no processo de ensino-aprendizagem. Cada experiência vivenciada pode se transformar em conhecimento envolvendo práticas cognitivas, físicas, emocionais, entre outras. É possível ler mais informações a esse respeito no tópico **Sugestões de recepção e organização**.

Estudantes de diferentes perfis

A heterogeneidade etária, social e étnica que integra a EJA exige que os educadores se adaptem às singularidades de cada perfil de estudante para obter um resultado integral e significativo no processo de ensino-aprendizagem.

Nesse contexto, a compreensão dos níveis de alfabetização dos estudantes pode auxiliar no mapeamento de possibilidades pedagógicas em sala de aula. Muitos estudantes que ingressam na EJA podem apresentar dificuldades de aprendizagem decorrentes de uma formação educacional incompleta. Portanto, compreender algo desse cenário favorece o desenvolvimento de estratégias que visam facilitar o processo de aprendizagem de cada estudante, com base em suas habilidades prévias.

O quadro a seguir apresenta exemplos de níveis de alfabetismo em que os estudantes podem estar ao ingressar e durante as diferentes etapas da EJA.

Categorias de alfabetização	
Nível	Descrição
Analfabeto	Não realiza tarefas simples de leitura, embora possa reconhecer números comuns do cotidiano, como preços de produtos. Ainda assim, contribui para a cultura popular por meio da transmissão oral de conhecimentos.
Rudimentar	Localiza informações em textos curtos, realiza operações simples e tem habilidades básicas de leitura e escrita.
Funcional	Lê e compreende textos de média extensão, localiza informações, mas demonstra limitações na análise e interpretação de textos.
Pleno	Apresenta habilidades avançadas para analisar textos, relacioná-los com vivências, compreender, comparar e interpretar informações. Resolve problemas que exigem planejamento, desenvolvendo memória e capacidade de concentração.

Fonte de pesquisa: INSTITUTO PAULO MONTENEGRO. **Inaf Brasil 2018**: resultados preliminares. p. 21. Disponível em: https://acaoeducativa.org.br/wp-content/uploads/2018/08/Inaf2018_Relat%C3%B3rio-Resultados-Preliminares_v08Ago2018.pdf. Acesso em: 18 abr. 2024.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Além dos níveis de alfabetismo, fatores como faixa etária, relações com o trabalho, condição social e origens culturais e geográficas também moldam os perfis dos estudantes, conforme os exemplos a seguir.

Estudantes de diferentes idades

Estudantes de diferentes faixas etárias – do campo e da cidade – que buscam na EJA a possibilidade de melhorar as condições de vida e desenvolver novas habilidades. Para contemplar a heterogeneidade desse público, é necessário desenvolver estratégias que considerem a diversidade de vivências e de ritmos de aprendizagem. Trabalhos em grupo, oficinas de estudo e o uso de tecnologias digitais que explorem os saberes e as experiências de vida desses estudantes podem auxiliar na integração da turma.

Estudantes trabalhadores

Estudantes autônomos e celetistas que, de modo geral, tentam melhorar suas condições de trabalho por meio da conclusão dos estudos. Em sala de aula, é importante desenvolver estratégias que dialoguem com suas experiências profissionais e explorem conhecimentos que possam ser aplicados no ambiente laboral. Além disso, é importante haver flexibilidade para que os estudantes desse perfil possam conciliar suas responsabilidades profissionais e escolares.

Estudantes em situação de vulnerabilidade

Estudantes que vivenciam situações de vulnerabilidade e risco, como pobreza, violência urbana, uso de drogas, maus-tratos, abandono e negligência familiar. Diante desse cenário, a criação de um ambiente seguro, o atendimento em rede de proteção envolvendo pedagogo, assistente social, área da saúde, sistema socioeducativo, entre outros, e a implementação de programas de acompanhamento psicopedagógico são estratégias que podem auxiliá-los na superação desses desafios, fornecendo a eles suporte educacional e bem-estar emocional.

Estudantes quilombolas e indígenas

Estudantes de comunidades tradicionais com trajetórias históricas, culturais, étnicas e sociais próprias. Em sala de aula, é essencial que os conteúdos discutam e destaquem as contribuições dos povos afrodescendentes e indígenas na formação social, econômica e cultural do Brasil, reforçando uma educação multicultural, representativa e antirracista. O trabalho com as relações de territorialidade e ancestralidade também possibilita uma aproximação desses estudantes com os conteúdos.

Estudantes do sistema penal

Estudantes que cumprem penas privativas de liberdade e, geralmente, sofrem com a desigualdade e a exclusão social. As abordagens pedagógicas no sistema penal devem ser voltadas à ressocialização dos detentos, com foco na formação de pessoas críticas e capazes de promover mudanças em suas realidades. Apesar das barreiras, a promoção de uma aprendizagem contínua, pautada no respeito e na solução de conflitos, é fundamental para que esses estudantes sejam reinseridos na sociedade com uma perspectiva de futuro profissional e acadêmico.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Estudantes imigrantes

Estudantes originários de outros países que vieram ao Brasil para residir, trabalhar ou em busca de refúgio (neste último caso, geralmente por causa de situações adversas – como guerras ou perseguição religiosa – vivenciadas em seus países de origem). O processo de aprendizagem desses estudantes deve envolver paciência e objetividade e, quando necessário, o uso de aplicativos de tradução que facilitem a compreensão do conteúdo. Além disso, é importante garantir um ambiente escolar com acolhimento humanizado, livre de discriminação, preconceitos e intolerâncias.

Estudantes com deficiência

Estudantes com deficiência física, mental, intelectual ou sensorial que necessitam de uma educação inclusiva, com destaque às suas potencialidades, e que seja incisiva no combate ao capacitismo. Para esse perfil de estudantes, é importante o uso de abordagens pedagógicas adaptadas, de tutoria individualizada e de recursos de acessibilidade que possam viabilizar a participação ativa desses estudantes em sala de aula, visando ao seu pleno desenvolvimento.

Outras situações como a maternidade precoce, a exposição à violência doméstica e as situações de abuso também impactam a vivência de muitos estudantes da EJA. Em geral, a aplicação de estratégias educacionais inclusivas e humanizadas é essencial para o desenvolvimento integral dos diferentes perfis que compõem esse público.

Os professores

A modalidade de ensino EJA é constituída de especificidades que podem exigir do professor saberes particulares, muitas vezes distintos dos necessários para outras etapas da Educação Básica. Sendo assim, é de suma importância que o professor esteja em constante processo de atualização e preparação para trabalhar os conteúdos de maneira adequada e intervir diante do observado na rotina da sala de aula, considerando as diferentes formas de pensar e se expressar e os diferentes perfis dos estudantes. O trabalho relacionado à alfabetização, por exemplo, pode ser bastante desafiador nesse sentido, pois muitos dos recursos e práticas pedagógicas desenvolvidos para esse ensino são voltados para o público infantil, correndo-se o risco de infantilizar esse momento de aprendizagem da EJA.

Dessa maneira, para aprimorar os conhecimentos sobre as diferentes práticas pedagógicas adequadas para a modalidade da EJA, é essencial um trabalho contínuo de observação, reflexão e aprendizagem. Assim, o cotidiano em sala de aula pode ser percebido como uma oportunidade para aprimorar os conhecimentos sobre suas práticas, bem como para conhecer novas histórias e ter contato com outras experiências vivenciadas pelos estudantes, ampliando, dessa maneira, a visão de mundo. O que se espera é que a comunidade escolar como um todo tenha a compreensão de que a aprendizagem deve ser um processo que se estende por toda vida e que

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

essa é uma das questões centrais da EJA. No trecho a seguir, Paulo Freire destaca a importância desse processo.

> [...] Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. Quem ensina ensina alguma coisa a alguém. [...] Ensinar inexiste sem aprender e vice-versa, e foi aprendendo socialmente que, historicamente, mulheres e homens descobriram que era possível ensinar. Foi assim, socialmente aprendendo, que ao longo dos tempos mulheres e homens perceberam que era possível – depois, preciso – trabalhar maneiras, caminhos, métodos de ensinar. Aprender precedeu ensinar ou, em outras palavras, ensinar se diluía na experiência realmente fundante de aprender. [...]
>
> FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 55. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2017. p. 25-26.

No processo de ensino, muitas vezes ocorre um distanciamento entre teoria e prática e nem sempre tudo o que se planeja para um período letivo de fato se concretiza. Esse processo é cercado por diversas variantes, carregando em si uma certa imprevisibilidade, pois, no começo do período letivo, geralmente, os professores não conhecem os diferentes perfis da turma. As relações e os vínculos entre o professor e os estudantes que se estabelecem a partir do início das aulas seguem em constante transformação. Isso é algo que ocorre em qualquer modalidade de ensino, porém a EJA acrescenta a particularidade de ter um público ainda mais diverso. Assim, o fator de imprevisibilidade, que já permeia qualquer modalidade, faz-se ainda mais evidente na EJA.

Diante desse desafio, o processo de ensino-aprendizagem pode alcançar um êxito maior se for realizado coletivamente. É importante que se estabeleça um amplo diálogo entre o professor e a equipe pedagógica dentro de um processo de formação continuada, pois, conforme o período letivo avança, são necessárias transformações que vão permitir que ocorra de fato um ensino contextualizado.

Para além dessa questão, é preciso que esse diálogo se estenda para toda a comunidade escolar, criando laços que permitam aos professores e demais profissionais da escola ter uma melhor compreensão do público a ser atendido. É preciso criar estratégias pedagógicas colaborativas com a população que vive no entorno da escola, criando eventos e ações sociais, por exemplo.

Práticas docentes

É importante desenvolver, como professor da EJA, o papel de mediador entre os conhecimentos acumulados pelos estudantes ao longo de suas vidas e os conhecimentos essenciais relacionados a cada componente curricular, sendo agente

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

fundamental para o efetivo cumprimento dos princípios norteadores vistos anteriormente. Assim, é necessário que o professor analise constantemente sua prática e promova entre os estudantes a perspectiva de que o ato de estudar é fundamental para ajudar a superar uma série de privações a que eles muitas vezes foram submetidos, contribuindo, dessa maneira, para minimizar abismos sociais que persistem na sociedade brasileira.

A reflexão sobre a natureza dos conteúdos, sobre como eles podem ser ensinados e, ainda, sobre a forma como os estudantes aprendem, bem como suas necessidades atuais, são temáticas que permeiam a prática educativa constantemente. Mas, para além disso, é importante enfatizar que o professor pode levar os estudantes a perceberem o ato de estudar como algo prazeroso e que muitas vezes está relacionado aos saberes que ele já carrega.

Uma possível estratégia para aproximar o currículo à realidade dos estudantes é planejar com eles o que será trabalhado, favorecendo uma postura mais ativa dentro do processo de aprendizagem e fortalecendo o ensino contextualizado e interdisciplinar. Além disso, é importante promover momentos de debate e reflexão sobre o que é apresentado em sala de aula, incentivando que se apropriem dos conteúdos para expressar suas experiências seus conhecimentos. Nesse sentido, fazer uso de estratégias e metodologias ativas pode ser relevante. A prática docente exige planejamento, momentos de discussão coletiva, trabalho em grupo, socialização e troca de saberes principalmente quando o conteúdo envolve o desenvolvimento da leitura, da escrita, do cálculo, entre outros.

Para o trabalho em sala de aula, é essencial priorizar a organização do espaço, do tempo, dos materiais, dos recursos audiovisuais e dos instrumentos de avaliação a serem utilizados durante todo o processo formativo. O acompanhamento individual, com seus respectivos registros e intervenções, auxilia no enfrentamento das dificuldades de aprendizagem. Além disso, é importante promover a empatia, o respeito e a valorização da coletividade em sala de aula, buscando a construção de um ambiente receptivo que privilegie o desenvolvimento da autonomia.

Práticas pedagógicas para as turmas da EJA

Recepção e organização

Antes de iniciar o período letivo, é importante que a equipe pedagógica e o corpo docente se organizem e se preparem para receber os estudantes de diferentes perfis da EJA, de modo que eles percebam a escola como espaço de vivência e aprendizagem.

Como vimos anteriormente, esses estudantes retornam aos estudos no 2º segmento da EJA após o abandono ou um afastamento escolar que pode ter ocorrido

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

por diferentes motivos. Ao regressar, eles podem ter diferentes sentimentos, como culpa, frustração, incapacidade de aprender e inferioridade. Desse modo, o momento de recepção dos estudantes e a forma de organizar o espaço da sala de aula é de suma importância para que eles se sintam acolhidos, valorizados e respeitados, pois "o respeito à autonomia e à dignidade de cada um é um imperativo ético e não um favor que podemos ou não conceder uns aos outros" (FREIRE, 2017, p. 58).

Recepcionando os estudantes

No início do período letivo, é importante recepcionar e acolher os estudantes antes de começar a desenvolver os conteúdos, para integrar, criar vínculos de afetividade e de confiança, cultivar o sentimento de pertencimento e para motivá-los a continuar os estudos, rompendo barreiras, frustrações, medos e preconceitos. Esse também é um momento para valorizar a coragem e a decisão desses estudantes de retornarem aos estudos, respeitando suas limitações físicas e emocionais.

> [...]
>
> Por conta dessa realidade, o aluno da EJA, ao tentar reatar o vínculo interrompido, não pode encontrar um ambiente escolar que continue produzindo impactos afetivos negativos; ao contrário, o ambiente de sala de aula deve ser planejado de forma a garantir todas as condições previsíveis no sentido de que as experiências aí vivenciadas produzam impactos afetivos positivos, o que aumentará a chance de o aluno continuar o seu processo escolar. Deve-se relembrar que são altíssimos os índices de evasão nas salas da EJA, e um dos motivos, certamente, refere-se a essa inadequação apresentada. Assim, o fracasso do aluno na EJA significa uma história de dupla exclusão do sistema, que não foi capaz de recompor adequadamente a relação do aluno com as práticas e conteúdos escolares.
>
> [...]
>
> LEITE, Sérgio Antônio da Silva. Afetividade e letramento na alfabetização de adultos. *In*: LEITE, Sérgio Antônio da Silva (org.). **Afetividade e letramento na educação de jovens e adultos EJA**. São Paulo: Cortez, 2013. p. 52.

É importante considerar também a transição, a passagem dos estudantes do 1º segmento para o 2º segmento da EJA. Muitas vezes, durante sua permanência na escola e no decorrer do 1º segmento, o estudante cria vínculo com um único professor; já no 2º segmento, geralmente ocorre mudança de escola e contato com diversos professores das diferentes áreas do conhecimento. A mudança de ambiente, por vezes, deixa-os inseguros, receosos, tímidos, entre outras características observáveis.

Sugestões práticas

Para realizar a recepção dos estudantes, considerando seus diferentes perfis, e

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

fortalecer a convivência da turma, sugerimos seguir algumas estratégias. É importante lembrar que, independentemente da estratégia escolhida, o professor deve começar e fazer a própria apresentação, para que os estudantes compreendam como devem proceder e se sintam mais seguros e confortáveis durante a atividade.

Caminhada pedagógica

Pode ser interessante fazer uma caminhada pedagógica com os estudantes pela escola e apresentar o espaço físico, como a secretaria, a sala dos professores, o laboratório, a biblioteca, a quadra de esportes e o refeitório, e a equipe pedagógica, a fim de que se familiarizem com a escola e com os profissionais que estarão junto a eles no dia a dia. Durante a caminhada, o professor pode comentar sobre o regulamento escolar, direitos e deveres, respeito ao horário, enfim, tudo o que for considerado importante e que poderá contribuir para o bom andamento do trabalho pedagógico.

Dinâmica de apresentação

É possível escolher alguma dinâmica divertida e descontraída para trabalhar a apresentação dos estudantes, para que eles possam compartilhar um pouco sobre as características pessoais e algumas informações sobre a vida pessoal e profissional deles. Uma sugestão é recebê-los com uma música e com um sorriso. Para a escolha de uma dinâmica adequada, é importante considerar os diferentes perfis da turma.

Roda de conversa

Outra opção para realizar a apresentação da turma é a de organizar uma roda de conversa. Nesse momento, é importante dizer aos estudantes que fiquem à vontade para falar sobre as suas principais características ou fazer um breve relato da sua vida pessoal e profissional.

Cartaz de expectativas

Essa estratégia pode ser feita organizando a turma em um círculo ou semicírculo e conversando com os estudantes sobre as expectativas que eles têm relacionadas aos estudos ou a outras situações que podem ocorrer durante o período letivo. Após a conversa, é importante registrar as expectativas em um cartaz e fixá-lo na sala de aula.

Troca de experiências

Para essa dinâmica, o professor pode convidar os estudantes de outras turmas, que já estão cursando a EJA, para conversar com os estudantes da turma e darem seus depoimentos, falando sobre a experiência do retorno aos estudos. Os estudantes convidados devem relatar o que consideraram mais importante ao retornar à escola, as dificuldades que enfrentaram e o que fizeram para superá-las, entre outros aspectos.

Produção do termo de convivência

O professor pode organizar a turma em um círculo ou semicírculo e conversar com os estudantes para produzirem, coletivamente, um termo de convivência. Nesse termo, eles deverão registrar em um cartaz algumas regras e boas práticas de convivência a serem seguidas pela turma durante o período letivo.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Ao planejar a recepção e o acolhimento dos estudantes, é importante atentar também para aqueles que têm alguma deficiência, para imigrantes, quilombolas e indígenas, por exemplo. A seguir apresentamos sugestões de como acolher esses estudantes.

- Pessoas com deficiência física, mental, intelectual ou sensorial: é importante verificar com antecedência o que é necessário fazer e adaptar para que a escola e a turma possam atender às necessidades desses estudantes, buscando a melhor maneira de comunicar-se com eles, verificando quais atividades precisam ser adaptadas, ensinando os conteúdos de maneira adequada e respeitando o tempo de cada um.
- Imigrantes: verificar as melhores estratégias de adaptação para que seja possível superar, com eles, a dificuldade de compreensão da língua e para conhecer, valorizar e respeitar seus costumes e tradições.
- Quilombolas e indígenas: verificar qual é a história, a cultura, a tradição e os costumes desses povos para que a turma possa aprender a valorizar e respeitar os colegas.

Organizando os espaços de aprendizagem

Como já foi dito, as turmas da EJA são compostas de estudantes de diferentes perfis, que já tiveram diversos motivos para abandonar a escola. Além disso, muitos deles podem chegar à escola cansados depois da jornada de trabalho. Sendo assim, é preciso pensar em um ambiente acolhedor e que os incentive a retornar diariamente para a escola.

É possível, por exemplo, substituir a organização tradicional, de carteiras enfileiradas, em que o professor pode ser visto como o detentor do conhecimento, por outros tipos de organização, permitindo que os estudantes tenham mais destaque no processo de ensino-aprendizagem. Essa organização possibilitará alguns benefícios para a turma, como:

- evitar uma rotina escolar de estudos cansativa;
- melhorar o convívio entre os colegas;
- incentivar a troca de experiências pessoais e profissionais entre estudantes de diferentes faixas etárias;
- favorecer o processo de inclusão;
- auxiliar no comportamento mais adequado dos estudantes durante o desenvolvimento das atividades escolares;
- propiciar um ambiente mais agradável e confortável.

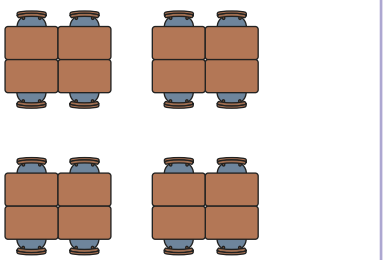
MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Sugestões práticas

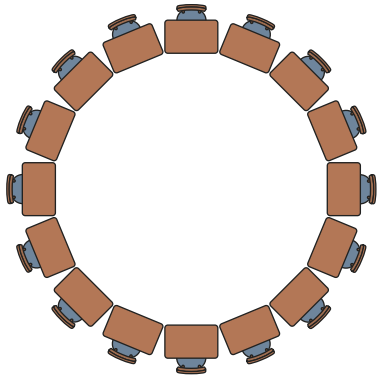
Apresentamos a seguir algumas sugestões para organizar a sala de aula de diferentes maneiras.

Em grupo



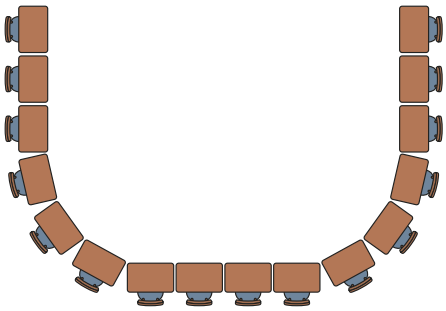
Heloísa Pintarelli/Arquivo da editora

Em formato circular



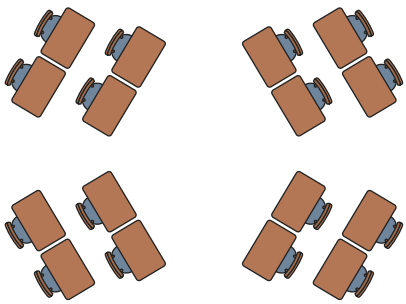
Heloísa Pintarelli/Arquivo da editora

Em meia-lua ou U



Heloísa Pintarelli/Arquivo da editora

De frente uns para os outros



Heloísa Pintarelli/Arquivo da editora

Outros espaços de aprendizagem

Além de organizar as carteiras de modos distintos, é importante utilizar outros espaços dentro e fora da sala de aula, como os murais e as paredes, para explorar diferentes recursos e estratégias com o intuito de atrair a atenção dos estudantes.

> [...]
>
> Ainda sobre o espaço, é importante pensarmos na história que as paredes podem contar. Murais com produções dos alunos, fotografias do grupo em situações de trabalho ou em horários de intervalo e suas histórias de vida, não só favorecem o contato com modelos de escrita, mas dão vida àquele espaço compartilhado e mostram que ali se encontra um grupo em situação de conhecimento.

BRASIL. Ministério da Educação. **Trabalhando com a educação de jovens e adultos**: a sala de aula como espaço de vivência e aprendizagem. Brasília: MEC, 2006. p. 23. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/eja_caderno2.pdf. Acesso em: 18 abr. 2024.

Vale ressaltar que a sala de aula não é o único ambiente para o aprendizado dos estudantes, como podemos verificar nos exemplos a seguir.

Na escola	Fora da escola
• laboratório • biblioteca • pátio • auditório • jardim	• biblioteca • teatro • museu • espaços públicos • empresas

Organizando o tempo e a rotina escolar

Outro ponto importante a ser considerado, além da organização do espaço físico, é a organização do tempo e da rotina em sala de aula. É necessário seguir uma rotina que facilite o trabalho com o que foi planejado, com horários e atividades a serem cumpridos de maneira ordenada e sequencial, respeitando as defasagens e necessidades da turma. É importante esquematizar a prática pedagógica, seguindo a proposta curricular, para que os estudantes se sintam seguros e confortáveis sobre as estratégias que podem ocorrer cotidianamente.

Preparar e organizar as aulas com antecedência contribui para o processo de ensino-aprendizagem e propicia a diversificação e o equilíbrio diário e semanal dos tipos de atividades a serem realizadas.

Sugestões práticas

Sugerimos a seguir algumas atividades que podem ser planejadas e realizadas na rotina escolar.

Roda de conversa

Essa estratégia pode ser realizada no começo ou no final da aula, com diferentes objetivos. Algumas opções são: solicitar aos estudantes que relatem alguma vivência pessoal, explorar os conhecimentos prévios sobre determinado tema ou conteúdo e abordar o que foi estudado, deixando que os estudantes exponham o que aprenderam, o que tiveram dificuldade ou o que gostariam de saber para uma próxima aula.

Momento de leitura

Essa estratégia pode ser realizada tanto pelo professor, lendo em voz alta, quanto pelos estudantes. Devem ser organizados momentos em que leituras de textos literários, informativos, de curiosidade, entre outros gêneros textuais, sejam realizadas com o objetivo de apreciação e de aquisição de conhecimentos para os estudantes.

Momento de registro

Nessa estratégia, devem ser reservados alguns minutos ao final das aulas para que os

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

estudantes possam registrar o aprendizado por meio da escrita, de esquemas, de desenhos ou da oralidade, gravando vídeos ou áudios. Esse momento servirá como uma verificação do que eles aprenderam e do que pode ser retomado em aulas ou atividades extras. Para esses registros os estudantes podem ser organizados em duplas ou em grupos.

Interações sociais e saúde emocional no ambiente escolar

Nós, seres humanos, somos indivíduos atuantes na sociedade e utilizamos diferentes linguagens, como a verbal, a corporal, a visual, a sonora e a digital, para nos comunicarmos e interagirmos uns com os outros, seja na vida pessoal, seja na profissional.

A comunicação digital vem ganhando cada vez mais espaço nessas interações, levando crianças, jovens e adultos a passarem grande parte do tempo conectados e, muitas vezes, isolados de situações de convívio presenciais. Diante disso, é importante que a escola seja um espaço de socialização e de apoio à saúde emocional de professores e estudantes, auxiliando-os no desenvolvimento de competências e habilidades socioemocionais para lidar com situações que acontecem tanto dentro quanto fora do ambiente digital.

A escola também deve desempenhar um papel ativo no combate às discriminações e violências. O ambiente educacional deve ser um espaço seguro e inclusivo, onde todos os estudantes se sintam respeitados e valorizados, independentemente de suas características pessoais.

Nesse sentido, é importante abordar com os estudantes temas que contribuam para uma convivência pacífica em sociedade, como o respeito à diversidade nas interações humanas, a valorização da autoimagem e da autoestima, o combate aos diversos tipos de violência, como a intimidação sistemática (*bullying* e *cyberbullying*) e a violência contra a mulher, e o combate à homofobia e à transfobia.

No cotidiano escolar das turmas da EJA, por conta da heterogeneidade etária, as relações intergeracionais são significativas, enfatizando ao professor a importância de estar preparado para trabalhar com diferentes maneiras de perceber e lidar com as emoções de uma mesma turma de distintas faixas etárias e com os diferentes valores vividos por essas gerações.

Outro elemento comumente presente na EJA e que merece um olhar atento de toda a equipe pedagógica está relacionado às questões de gênero e de orientação sexual. É preciso compreender e considerar que a identidade das pessoas está em constante construção e transformação e a escola é um espaço favorável para desenvolver um diálogo respeitoso, crítico e sistematizado com os estudantes sobre essas questões.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

[...]

No tocante a compreensões que dimensionam as situações formativas no âmbito pessoal, social e político que envolvem discutir gênero na escola de EJA, compreende-se que as marcas e concepções históricas e culturais entre homens e mulheres na diversidade que as constituem atravessam a EJA nos mais diferentes modos: nas expressões de sexualidade, nas desigualdades de gênero, nas diferenças ali postas, em situações de abuso sexual e de violência doméstica, no poder de resistência, na superação, na denúncia, na liberdade sexual, na repressão sexual, nas relações postas, na prevenção e cuidado, nos cuidados com o corpo, no machismo e feminismo.

[...]

ROSA, Naiara de Oliveira. Relações de gênero na EJA: intervenções colaborativas em contexto de formação. **Revista EJA em Debate IFSC**, ano 7, n. 12, 2018. p. 9.

As questões relacionadas às mulheres também demandam devida atenção, pois muitas vezes fazem parte do público da EJA mães e trabalhadoras que vivem em seu cotidiano relações desiguais de trabalho em relação aos homens, principalmente no âmbito da hierarquia, do salário e da divisão de tarefas domésticas.

[...]

Compreendemos que só a educação pode emancipar as mulheres, pois as mesmas precisam compreender o seu processo de desenvolvimento e principalmente encontrar seus espaços como trabalhadoras, com salários dignos e possibilidades de ascensão social. É sabido que, quanto mais conhecimento, mais o indivíduo é livre. Precisamos estimular principalmente as mulheres sem acesso à educação no seu processo de infância e adolescência a retomarem seus estudos utilizando a EJA ou processos educativos correlatos, para que assim consigam se desenvolver com todas as suas potencialidades.

[...]

CHIARI, Carla; MORAES, Mariana Lopes de. Reflexões sobre a trajetória de mulheres: implicações para constituição de processos de EJA. *In*: MIGUEL, José Carlos (org.). **Educação de jovens e adultos**: diversidade, inclusão e conscientização. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2021. p. 349.

O combate ao *bullying* e ao *cyberbullying* também deve estar presente no trabalho com turmas da EJA. O *bullying* tem se tornado cada vez mais preocupante e deve ser combatido tanto dentro quanto fora do ambiente escolar. É uma violência física ou psicológica marcada pela provocação sistemática e gratuita contra alguém, visando causar intimidação. Atualmente, o *bullying* também é muito desenvolvido em ambientes virtuais, conhecido como *cyberbullying*.

Nesse contexto, o professor tem muito a contribuir no combate a esses tipos de violência, desenvolvendo atividades, abordagens e campanhas *antibullying*. Independentemente da faixa etária dos estudantes, é possível conversar, por exemplo, sobre as seguintes questões.

- A importância da empatia nos ambientes digitais.
- O respeito à intimidade de cada um.
- A importância de assumir a responsabilidade pelo que diz e faz.
- O desenvolvimento da autoestima.
- A importância de denunciar atos de violência e discriminação de qualquer tipo.
- O combate aos estereótipos, à violência sexual, à intolerância religiosa, ao racismo, à xenofobia, ao discurso de ódio, ao cancelamento digital, entre outros.

Combater manifestações discriminatórias não é apenas uma responsabilidade moral e ética da escola, mas uma necessidade de promover uma aprendizagem justa e significativa para todos. A diversidade de pensamentos, experiências e identidades enriquece o ambiente escolar, possibilitando o desenvolvimento integral dos estudantes. Nesse sentido, ao conscientizar a comunidade escolar sobre a importância de combater preconceitos, a escola contribui para a formação de cidadãos que respeitem a diversidade e valorizem a igualdade.

Além disso, é preciso desenvolver uma cultura de paz, para que tanto professores quanto estudantes sejam capazes de resolver situações de conflito de maneira pacífica e para que as relações no ambiente escolar sejam baseadas no respeito às diferenças, contribuindo assim para a construção de uma sociedade mais justa e democrática.

Nesse cenário, é fundamental que o professor e outros profissionais da escola estejam atentos à própria saúde emocional e ao autocuidado, a fim de que tenham condições de trabalhar questões socioemocionais com os estudantes de maneira assertiva. Por isso, a capacitação e o aprimoramento profissional da equipe pedagógica são de extrema importância para assegurar a qualidade do ensino. Aprender a reconhecer e a compreender as próprias emoções pode auxiliar na melhoria do ambiente de trabalho e influenciar positivamente a aprendizagem dos estudantes. Assim, aprofundar o conhecimento sobre si mesmo oferece uma oportunidade para promover a colaboração, a criatividade, o comprometimento e o respeito aos aspectos socioemocionais no ambiente de ensino-aprendizagem.

Sugestões práticas

Apresentamos a seguir algumas dicas que podem auxiliar o professor, a equipe pedagógica e os estudantes a melhorarem o convívio no ambiente escolar.

Cuidados ao se relacionar com as pessoas

- Pensar antes de falar.
- Conversar empregando palavras positivas, sem arrogância, constrangimento ou agressividade.
- Ter respeito tanto consigo quanto com o próximo.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

- Controlar as emoções.
- Ter atitudes que se apoiem em comportamentos éticos, democráticos e inclusivos.
- Não julgar nem comparar as pessoas.
- Não cultivar ressentimentos.
- Resolver os conflitos por meio do diálogo e do respeito.
- Ser responsável por suas palavras e atitudes.
- Valorizar e incentivar a construção da autoestima.
- Desenvolver habilidades socioemocionais, como empatia, respeito, responsabilidade, foco, persistência e autoconfiança.

Apresentamos a seguir algumas sugestões para trabalhar com os estudantes temas ligados à saúde emocional, à desigualdade de gênero, à violência contra a mulher, à homofobia, à transfobia e à cultura de paz.

Atividades para desenvolver com os estudantes

- Debates sobre os diferentes temas citados, com base em situações reais.
- Rodas de conversa mediadas, reflexivas, realizadas por meio de diálogos respeitosos, sobre temáticas polêmicas e delicadas de nossa sociedade.
- Palestras e seminários realizados por pessoas especialistas e habilitadas nos assuntos sensíveis que fazem parte do cotidiano da turma.
- Autoavaliação sobre o posicionamento e as atitudes pessoais em relação aos assuntos abordados.
- Dinâmicas que tenham como objetivo expor sentimentos e emoções. É importante lembrar que esse tipo de atividade deve ser bem-orientado e conduzido para não causar desconforto e constrangimento aos estudantes.
- Produção e divulgação de autobiografia valorizando a diversidade e as características pessoais dos estudantes.
- Elaboração de vocabulários/verbetes relacionados aos assuntos citados.
- Assistir a filmes e documentários para refletir e debater sobre diferentes assuntos sociais relevantes aos estudantes da turma.
- Analisar e discutir textos pré-selecionados (artigo de opinião, reportagem, notícia) sobre diferentes assuntos.
- Desenvolver atividades culturais relacionadas a diferentes matrizes étnico-culturais. Dinâmicas que utilizam a linguagem artístico-literária permitem um trabalho prático com esses diferentes assuntos e auxiliam no contato com o outro.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Atividades como essas auxiliam na percepção antecipada de situações problemáticas e consequentemente ajudam a oferecer suporte aos estudantes, evitando que determinados episódios de discriminação ou violência ocorram.

Nesta coleção, na segunda parte deste manual, promovemos diferentes discussões temáticas de relevância social, desenvolvendo consequentemente competências e habilidades socioemocionais. Nesses momentos, incentivamos o pensamento crítico, o diálogo e a resolução de conflitos, oferecendo aos estudantes um ponto de partida para aprofundar discussões e se posicionar diante de temas importantes, desenvolvendo a empatia e o respeito ao próximo.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

A interdisciplinaridade

A interdisciplina, cuja definição é apresentada a seguir, é o conceito norteador de trabalhos educacionais realizados em cooperação, frutos de uma pedagogia integradora.

> [...]
>
> Interdisciplina — Interação existente entre duas ou mais disciplinas. Essa interação pode ir da simples comunicação de ideias à integração mútua dos conceitos diretores da epistemologia, da terminologia, da metodologia, dos procedimentos, dos dados e da organização referentes ao ensino e à pesquisa. Um grupo interdisciplinar compõe-se de pessoas que receberam sua formação em diferentes domínios do conhecimento (disciplinas) com seus métodos, conceitos, dados e termos próprios.
>
> [...]
>
> FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro**: efetividade ou ideologia. 6. ed. São Paulo: Loyola, 2011. p. 54.

A integração das áreas do conhecimento e dos componentes curriculares tem como principal objetivo promover o desenvolvimento integral dos estudantes por meio de um ensino dinâmico e contextualizado e, por consequência, mais significativo. Projetos investigativos e pesquisas são exemplos de atividades nas quais essa integração pode ocorrer em sala de aula, pois apresentam etapas como planejamento, levantamento de hipóteses, coletas de dados, análises, deduções e conclusões que permitem uma maior integração entre os componentes curriculares. Essas atividades possibilitam ainda a reflexão, o questionamento e a argumentação dos estudantes, gerando situações de aprendizagem dinâmica.

Para que um trabalho interdisciplinar seja desenvolvido, é preciso abordar contextos relacionados às vivências, ao cotidiano e às motivações dos estudantes e aproveitar as oportunidades que surgem em sala de aula, como questões levantadas por eles, projetos, pesquisas e demais atividades desenvolvidas. Nessa concepção, e considerando a ampla diversidade de perfis dos estudantes da EJA, a adoção de pro-

postas interdisciplinares pode propiciar a esses educandos uma efetiva apropriação de conhecimentos e torná-los participativos e atuantes na realidade que os cerca.

Nas atividades interdisciplinares, muitas vezes, os estudantes são incentivados a trabalhar em equipe, interagindo com os colegas de turma, o que possibilita o desenvolvimento da capacidade de argumentar e organizar informações. Em contrapartida, as relações entre professores de diferentes componentes curriculares são fortalecidas pelo envolvimento dos estudantes nas dinâmicas propostas.

Esse tipo de abordagem contempla estratégias dinâmicas, que permitem maior interatividade e colaboração entre estudantes e professores no processo de ensino-aprendizagem, incentivando a criação de saberes críticos e reflexivos, apoiados na integração entre os conteúdos de diferentes componentes curriculares, possibilitando um novo ponto de vista por parte de professores e estudantes diante do conhecimento, deixando de compreendê-lo como algo estagnado.

Pode-se ainda dizer que o movimento integrador decorrente da interdisciplinaridade requer tanto dos professores quanto dos estudantes o desenvolvimento de três atitudes essenciais: amplitude, profundidade e síntese:

> [...] A amplitude assegura uma larga base de conhecimento e informação. A profundidade assegura o requisito disciplinar, profissional e/ou conhecimento e informação interdisciplinar para a tarefa a ser executada. A síntese assegura o processo integrador [...]
>
> KLEIN, Julie Thompson. Ensino interdisciplinar: didática e teoria. *In*: FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (org.). **Didática e interdisciplinaridade**. 17. ed. Campinas: Papirus, 2012. p. 121. (Coleção Práxis).

Nessa perspectiva, é necessário que tanto o professor quanto os estudantes tenham a capacidade de associar um conhecimento geral a conteúdos das diversas áreas de conhecimento e componentes curriculares e, posteriormente, elaborar uma síntese, obtendo uma compreensão do conhecimento maior do que aquela que tinha no início do processo. É fundamental, no entanto, que o professor seja o primeiro a trilhar esse percurso, no qual as seguintes habilidades devem estar envolvidas:

> [...]
>
> - diferenciação, comparação e contraste entre diferentes perspectivas disciplinares, profissionais e interdisciplinares;
> - identificação de pontos comuns e esclarecimento de como as diferenças se relacionam com a tarefa a ser cumprida;
> - delineamento de um entendimento holístico baseado nos pontos comuns, mas que continua suscetível às diferenças.
>
> [...]
>
> KLEIN, Julie Thompson. Ensino interdisciplinar: didática e teoria. *In*: FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (org.). **Didática e interdisciplinaridade**. 17. ed. Campinas: Papirus, 2012. p. 121. (Coleção Práxis).

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Podemos dizer, então, que uma caminhada rumo a um processo de ensino-aprendizagem integrador tem início quando são identificados os componentes curriculares que podem ser relacionados ao trabalhar com determinado objeto de conhecimento.

A prática interdisciplinar

Para o desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar que envolve outro componente curricular, o primeiro passo deve ser a definição dos objetivos de aprendizagem correspondentes ao conteúdo que será abordado. Feito isso, é preciso conversar com o outro professor a fim de verificar quais dos objetivos de aprendizagem listados são pertinentes ao componente curricular pelo qual ele é responsável e de que forma esses objetivos podem ser trabalhados em conjunto. Nessa conversa, é importante que se tenha conhecimento do que os estudantes já sabem a respeito do conteúdo e do que será necessário que eles aprendam durante o processo. Como ambos são professores da turma em questão, presume-se que essas informações já tenham sido obtidas por meio de uma avaliação diagnóstica.

Para a escolha dos assuntos e/ou das atividades a serem realizadas, é importante ouvir as opiniões e sugestões dos estudantes. Dessa maneira, aumentam-se as possibilidades de que temáticas relacionadas às suas múltiplas experiências de vida, de trabalho e de situação social sejam levantadas e discutidas em sala de aula. Além disso, essa ação permite favorecer o protagonismo da turma no processo de ensino-aprendizagem.

Caso não seja possível desenvolver o trabalho com a colaboração de um professor de outro componente curricular, é preciso orientar os estudantes para que realizem pesquisas direcionadas a fim de adquirir os conhecimentos necessários para o desenvolvimento da proposta interdisciplinar. Algumas orientações podem ser dadas com relação:

- à escolha de fontes de pesquisa confiáveis e adequadas à proposta;
- a como realizar os registros, distinguindo o que é relevante para o estudo do que não é;
- à maneira como as informações obtidas podem ser organizadas;
- a como os resultados das pesquisas devem ser entregues (impressos, por meio de cartazes, postagens em mídias sociais etc.).

Ao fazer o planejamento tanto do trabalho individual quanto do trabalho em parceria com outro professor, é necessário definir os objetivos a serem atingidos em cada aula, determinar os tópicos que serão estudados e as etapas necessárias para o desenvolvimento de cada um deles, estipular os prazos para a conclusão de cada etapa e estabelecer os critérios de avaliação que serão utilizados. Outro ponto importante para ambos os trabalhos é definir o que se espera dos estudantes e certificar-se de que eles compreendam todo o processo.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Cabe destacar ainda que as atividades interdisciplinares são uma ótima oportunidade para explorar a utilização de tecnologias digitais, pois elas possibilitam a realização de pesquisas na internet, a organização e a apresentação de trabalhos usando programas de computador, a criação de conteúdo para *sites* e *blogs* e de recursos tipicamente digitais, como *podcasts*, *memes*, *e-mails* e vídeos, entre outras estratégias que envolvem essas tecnologias.

Para colaborar com a prática interdisciplinar na EJA, esta coleção propõe em diferentes momentos uma integração com diferentes componentes curriculares. Essa integração pode ser vista, por exemplo, em alguns contextos e atividades desenvolvidos no decorrer dos capítulos, cujas relações são mostradas e orientadas no boxe **Integrando saberes**, na segunda parte deste manual. Além desses momentos, a coleção conta com a seção **Conexões**, que propõe um projeto interdisciplinar com base em temas e conteúdos estudados ao longo do volume.

O trabalho com projetos interdisciplinares

A metodologia de aprendizagem baseada em projetos tem sido utilizada nas escolas com o objetivo de promover o protagonismo dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem.

Com base na premissa "aprender mediante o fazer", os projetos proporcionam aos estudantes uma experiência ativa na construção do conhecimento, favorecendo o desenvolvimento de habilidades como o pensamento crítico e reflexivo, a argumentação, o respeito à pluralidade de ideias, a criatividade, a cooperação, a autonomia e a comunicação. Nessa dinâmica, o papel do professor consiste, sobretudo, em auxiliar os estudantes, permitindo que atuem de maneira autônoma durante o projeto.

A estrutura de um projeto não deve ser considerada uma fórmula rígida, pois apresenta diferentes formatos e aplicações. De modo geral, a abordagem parte de uma situação-problema ou questão norteadora, seguida por outras etapas ordenadas. Apresentamos no quadro a seguir um modelo de etapas básicas que compõem o trabalho com projetos.

Etapas básicas de desenvolvimento de projetos

Etapa	Atividades
Planejamento	• Introdução da situação-problema ou da questão norteadora. • Discussão do tema e levantamento de hipóteses. • Elaboração de questões norteadoras. • Formação das equipes, distribuição de tarefas e estabelecimento de metas e prazos. • Consulta de diversas fontes e coleta de informações. • Entrevista com a população local, se possível.
Execução	• Organização, testes e execução do trabalho. • Realização de ajustes finais. • Avaliação durante o processo. • Definição das falas e dos participantes que conduzirão a apresentação.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Divulgação	• Apresentação dos resultados para a comunidade escolar. • Publicação do trabalho final.
Avaliação	• Avaliação dos resultados do projeto. • Realização de autoavaliação. • Verificação do desempenho e do desenvolvimento das aprendizagens dos estudantes.

Fonte de pesquisa: BENDER, William N. **Aprendizagem baseada em projetos**: educação diferenciada para o século XXI. Tradução: Fernando de Siqueira Rodrigues. Porto Alegre: Penso, 2014. p. 61.

Os projetos com abordagens interdisciplinares são importantes ferramentas para reduzir a fragmentação do conhecimento, contribuindo para que os estudantes estabeleçam relações entre os saberes de diferentes áreas de conhecimento e componentes curriculares.

No contexto da EJA, essa abordagem se torna relevante diante da diversidade de vivências dos estudantes. A interdisciplinaridade permite que eles enxerguem conexões entre teoria e prática, possibilitando a aplicação do conhecimento em situações do cotidiano e tornando o processo de aprendizagem mais prazeroso. Contudo, é importante que os projetos possam ser personalizados conforme os diferentes perfis dos estudantes, levando em consideração, por exemplo, suas dificuldades de aprendizagem, percepções de mundo e o contexto em que estão inseridos.

De modo geral, a aplicação de projetos em sala de aula demanda colaboração entre professores, seleção de temas pertinentes, planejamento flexível e avaliação construtiva. O planejamento detalhado, incluindo dias e horários para cada etapa, é essencial para coordenar as atividades de acordo com a carga horária dos professores envolvidos. É importante, também, que o cronograma seja adaptável às particularidades de cada componente curricular, levando em consideração os tempos de aula estabelecidos.

O texto a seguir apresenta uma perspectiva sobre a abordagem de projetos interdisciplinares nas escolas.

> [...]
>
> Em um trabalho interdisciplinar, não há uma disciplina que seja superior a outra, todas possuem papéis importantes no processo de integração. [...] Dessa forma, entende-se que não há uma hierarquia, todas as disciplinas são interligadas, colaborando para a formação de alunos na sua totalidade, para que saibam trabalhar em equipe, promover o respeito mútuo, desenvolver autonomia no aprendizado, encontrar sentido na sua prática e estarem preparados para exercer diferentes funções no mundo do trabalho.
>
> [...]
>
> As práticas educativas através de metodologias ativas [como os projetos] trazem muitos desafios para os docentes, pois requer planejamento, utilização de recursos tecnológicos e motivação. Quando realizadas de maneira interdisciplinar, torna-se um desafio ainda maior, pois é necessária a integração entre os conteúdos e a troca de conhecimento.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Da mesma forma os estudantes passam por desafios, pois precisam sair da zona de conforto e irem em busca de seu próprio conhecimento de maneira autônoma, não sendo mais sujeitos passivos, que apenas recebem o conhecimento, mas sujeitos ativos, que se tornam o centro do processo de ensino-aprendizagem.

Porém, os benefícios da utilização da [abordagem de projeto] interdisciplinar vão além dos desafios, pois ela gera melhorias na relação professor/aluno, permite que o aluno aprenda os conteúdos por meio de situações reais, facilitando a relação entre teoria e prática, tornam-se sujeitos autônomos, identificam o seu papel social e ainda desenvolvem habilidades importantes como: senso-crítico e trabalho em equipe, habilidades estas necessárias para a inserção no mundo do trabalho.

[...]

VASCONCELOS, Juliana Sales; QUEIROZ NETO, José Pinheiro de. **Manual para aplicação da metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos de maneira interdisciplinar**. Manaus: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, 2020. p. 12, 49. Disponível em: https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/582027/3/MANUAL%20PARA%20APLICA%C3%87%C3%83O%20DA%20METODOLOGIA%20APRENDIZAGEM%20BASEADA%20EM%20PROJETOS%20DE%20MANEIRA%20INTERDISCIPLINAR.pdf. Acesso em: 18 abr. 2024.

Análise, compreensão e argumentação

Os estudantes da EJA devem aprimorar sua capacidade de análise, compreensão e argumentação para que possam se posicionar com segurança sobre questões cotidianas. Além disso, esse aprimoramento é importante para que saibam reconhecer quando argumentos apresentados por outras pessoas são válidos ou não, diminuindo, dessa maneira, as chances de serem ludibriados por alguém. Assim, a prática argumentativa é fundamental para a interação social e para que os estudantes exerçam plenamente sua cidadania. A seguir, apresentamos informações e sugestões para que essas habilidades sejam desenvolvidas nos estudantes. Nesta coleção, outras sugestões para desenvolver o respeito à pluralidade de ideias, a capacidade de argumentação e a capacidade de inferir são apresentadas nas orientações específicas referentes ao **Livro do Estudante**, na segunda parte deste manual.

Pluralismo de ideias

O pluralismo de ideias na educação é garantido tanto pela Constituição quanto pela LDB – Lei Nº 9.394/96. Esse pluralismo deve ser amplamente promovido nas escolas, pois possibilita a criação de ambientes que encorajam o desenvolvimento da tolerância, da valorização da diferença e do pensamento crítico. O reconhecimento da diversidade como algo inerente à condição humana é um dos pressupostos para a convivência em uma sociedade democrática. Assim, o processo de ensino-aprendizagem deve ser pautado pela premissa da construção de uma escola plural, capaz

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

de formar indivíduos com senso de coletividade, aptos a exercerem sua cidadania ao conviverem com as diferenças em uma sociedade em constante transformação.

A escola é um ambiente de socialização com potencial de formar cidadãos criativos, autônomos e críticos. Para isso, a aquisição e a produção do conhecimento em seu espaço devem estar livres de qualquer forma de doutrinação ou dogmatismo, promovendo o desenvolvimento humano por meio do debate de ideias e buscando ampliar o repertório dos estudantes e incentivar o exercício da reflexão e o aprimoramento da linguagem, do raciocínio e da argumentação.

Ao trabalhar os exercícios relacionados à argumentação com os estudantes, o respeito deve ser a base de todos os debates. Porém, é importante deixar claro que discordar de outra pessoa não é sinal de desrespeito, as divergências devem ser vistas como naturais e a possibilidade de ouvir uma pessoa que pensa diferente é também uma oportunidade de aprender algo com outro ponto de vista. Ao mesmo tempo, ao discordar, é preciso que os estudantes aprendam a desenvolver argumentos, apresentando informações de modo crítico.

Nesse contexto, cabe à escola promover a construção do conhecimento de forma plural, sempre com base em fontes históricas e evidências científicas e com o compromisso de formar sujeitos que tenham consciência de seus direitos e deveres. É papel da escola apresentar o debate de temáticas integradoras e transversais, colocando em pauta a diversidade cultural de nosso país, as relações étnico-raciais, os direitos trabalhistas, os direitos humanos, a valorização do idoso, questões de gênero e questões ambientais, entre tantas outras fundamentais para o desenvolvimento de uma sociedade democrática e inclusiva.

Leitura inferencial e argumentação

A inferência é um processo pelo qual o leitor chega a uma conclusão, tendo como base uma ou mais premissas. Assim, por meio do raciocínio, de conhecimentos prévios e de argumentos são estabelecidas relações a partir de um indício para formular conclusões.

> [...]
>
> Na leitura de um texto, o resultado da compreensão depende da qualidade das inferências geradas. Os textos possuem informações explícitas e implícitas; existem sempre lacunas a serem preenchidas. O leitor infere ao associar as informações explícitas aos seus conhecimentos prévios e, a partir daí, gera sentido para o que está, de algum modo, informado pelo texto ou através dele. A informação fornecida direta ou indiretamente é uma pista que ativa uma operação de construção de sentido. Portanto, ao contrário do que muitos acreditam, a inferência não está no texto, mas na leitura, e vai sendo construída à medida que leitores vão interagindo com a escrita.
>
> [...]

DELL'ISOLA, Regina L. Péret. Inferência na leitura. **Glossário Ceale**. Disponível em: https://www.ceale.fae.ufmg.br/glossarioceale/verbetes/inferencia-na-leitura. Acesso em: 18 abr. 2024.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Sendo assim, entende-se que a leitura inferencial é um processo contínuo no qual o leitor lê algo, recorre aos conhecimentos prévios e verifica o que sabe sobre o assunto em questão, interpreta as informações implícitas no texto e, por fim, compreende ou faz novos questionamentos sobre o que leu.

Já a argumentação é uma organização discursiva que tem entre suas principais características a negociação de argumentos favoráveis e contrários a certa perspectiva, tendo o objetivo de chegar a uma conclusão. Assim, a argumentação tem o intuito de convencer alguém, defendendo ou rejeitando determinado ponto de vista, e pode ser desenvolvida tanto oralmente quanto por meio da escrita.

Em sala de aula, as atividades relacionadas à argumentação podem incluir leitura, oralidade e produção escrita. Os tipos de atividades a serem trabalhadas devem ser escolhidos de acordo com o perfil da turma.

Além dessas orientações, é preciso ressaltar com os estudantes que, no decorrer desses processos, outro fator que deve ser levado em consideração é o cuidado com o uso de argumentos falaciosos, que podem comprometer o raciocínio e a compreensão dos textos.

As falácias são recursos apelativos e falsos utilizados para convencer alguém em diferentes circunstâncias. São argumentos que tentam ser conclusivos sobre um assunto, mas não se sustentam como verdade. Uma falácia pode ser usada de modo intencional ou não – às vezes, podemos recorrer a ela sem mesmo percebermos, deixando-nos guiar pelas emoções.

Há diversos tipos de falácias e conhecer mais sobre elas é uma maneira de sermos mais coerentes quando participamos de um debate e mais assertivos quando escrevemos um texto argumentativo, além de evitar que sejamos convencidos por elas.

Sugestões práticas

A seguir, apresentamos algumas sugestões que podem ser utilizadas para o desenvolvimento da leitura inferencial, da argumentação e da identificação de falácias na rotina escolar.

Leitura e inferência

Para desenvolver a capacidade de inferir, ao trabalhar a leitura de diferentes gêneros textuais como notícias, reportagens, tirinhas, gráficos, tabelas, enunciados de atividades, os estudantes devem ser orientados a realizar uma leitura silenciosa ou em voz alta, que pode ser individual, em dupla ou em grupo. Durante a leitura, eles podem fazer questionamentos como: "Eu já ouvi falar sobre isso antes?"; "Qual é o significado dessa palavra nesse texto?"; "Por que o autor se posicionou dessa maneira?", e realizar o registro das compreensões ou dúvidas que vão surgir, por meio de anotações feitas no caderno.

Após esse momento, eles devem refletir sobre seus conhecimentos acerca do assunto para, então, ler novamente o texto, refletir, identificar as informações que estão implícitas no texto para, por fim, interpretar e compreender o que foi lido.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Argumentação oral

É possível desenvolver a capacidade de argumentar apresentando textos de diferentes temas que interessem aos estudantes, procurando contemplar a diversidade em sala de aula, incluindo as várias faixas etárias. Para que o aprendizado se torne mais significativo, é importante que eles escolham um dos temas, pesquisem e leiam sobre ele, buscando fontes seguras de informação.

Os estudantes devem analisar os textos, observando, por exemplo, como o autor defende suas ideias, qual é o principal argumento do texto e quais são as fontes de informações dos dados apresentados. Eles devem fazer anotações no caderno sobre o assunto, destacando os argumentos que julgam mais relevantes e de que maneira concordam ou discordam dele. É preciso que o professor acompanhe o desenvolvimento da atividade, verificando quais são as dificuldades dos estudantes e buscando adaptar e aprimorar algumas das etapas.

Após essa análise inicial, os estudantes devem realizar um debate para expor seus argumentos sobre o tema. É importante que eles mantenham a clareza, a coerência e o respeito em suas falas. O debate em sala de aula não deve ser uma disputa em que um ganha e o outro perde, mas sim um exercício que busque a reflexão com base em fatos, evidências e no raciocínio lógico. Para isso, é preciso escolher um mediador e criar regras antes de iniciar o debate para que ele ocorra com maior tranquilidade, como definir antecipadamente o tempo para realizar as perguntas e efetuar as respostas e permitir o direito a réplicas e tréplicas.

Argumentação escrita

Após o primeiro exercício oral, que pode ter sido um debate, é possível trabalhar a produção escrita com os estudantes. Nesse texto, eles devem apresentar o tema escolhido, desenvolver seus argumentos e compor uma conclusão, buscando clareza em seu posicionamento e tendo como base pressupostos que embasem suas ideias.

Ao produzir o texto, eles devem fazer um exercício crítico de análise dos próprios argumentos, com o objetivo de identificar possíveis fragilidades e pontos falhos. O professor deve avaliar as características da turma para orientar se a produção será feita de maneira individual, em dupla ou mesmo em grupo.

Após produzirem o texto, é importante fazer uma correção, verificando atentamente a estrutura e a organização dos parágrafos, além da coesão, coerência e profundidade dos argumentos. Por fim, os estudantes devem reescrever o texto com base na correção. Caso eles estejam de acordo, os textos podem ser divulgados em *blogs* e mídias sociais da escola. Porém, isso deve ser acordado antes de iniciar a produção dos textos, respeitando a escolha individual e a possibilidade de mudarem de ideia ao longo do processo. Em muitos casos, esse tipo de divulgação pode aumentar o engajamento da turma e servir como um motivador.

Identificação de falácias

Para auxiliar os estudantes na identificação de falácias, é possível realizar atividades em que eles sejam orientados a ter rigor ao ler ou ouvir diferentes tipos de informação, avaliando os argumentos e fazendo uma análise crítica que questione aquilo que foi apresentado, pois, desse modo, evita-se construir ou reproduzir falácias. Para isso, é importante, por exemplo, que eles:

- verifiquem se o foco nos argumentos principais foi mantido e se esses argumentos são baseados em evidências científicas, com fontes confiáveis.
- analisem a coerência das ideias apresentadas e suas possíveis contradições, desenvolvendo, assim, a capacidade de produzir análises com autonomia e pensamento crítico, aspectos fundamentais para o desenvolvimento da cidadania.
- verifiquem alguns elementos, como informações que apresentam dados muito generalizados e são repassadas de maneira apressada, pois, nesses casos, pode-se presumir, por exemplo, algo sobre uma grande parcela da população com base em uma amostra inadequada, geralmente tendo como ponto de partida um estereótipo ou algum preconceito.

A tecnologia como recurso didático

Ao longo da história, a tecnologia vem impactando e potencializando o processo de evolução da humanidade. Atualmente, ela interfere em quase todos os campos de nossa vida e de maneira significativa e rotineira nos processos de comunicação e interação social, possibilitando o compartilhamento de informações e a comunicação entre pessoas em tempo real, mesmo que distantes geograficamente.

No mundo do trabalho, a tecnologia contribui para o aumento da competitividade, bem como indica a necessidade de um conhecimento e domínio digital que precisa ser constantemente atualizado.

> [...]
>
> Por isso, a atuação de um educador é fundamental na dinâmica em que se estabelece uma educação de qualidade na era tecnológica. Vale considerar que os alunos da modalidade EJA são munidos de uma rotina de trabalho e que procuram a escola na esperança de melhorias para sua vida pessoal e profissional. Assim, as tecnologias, por fazerem parte da realidade no universo do mercado de trabalho, aumentando ainda mais a competitividade social, indicam a necessidade de atualização, de domínio digital, e aquele que se sobressai está um passo à frente pela garantia da condição e espaço contemporâneo.
>
> [...]
>
> CASSOL, Atenuza Pires; PEREIRA, Jodielson da Silva; AMORIM, Antonio. Educação de Jovens e Adultos e as tecnologias: contribuições freirianas numa perspectiva de mudança. *In*: DANTAS, Tânia Regina *et al*. (org.). **Paulo Freire em diálogo com a educação de jovens e adultos**. Salvador: EDUFBA, 2020. p. 64.

No campo educacional, ao receber a influência do mundo globalizado, a instituição escolar procura contribuir com a formação dos estudantes, de modo que ocorra um alinhamento de expectativas em relação às demandas do mundo do trabalho para atuação nas diversas instâncias da sociedade. Atualmente podemos contar tanto com as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), que são recursos como jornal, rádio, televisão, máquina fotográfica, celulares, *tablets*, computadores e internet, quanto

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

com as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), que abrangem outras ferramentas digitais, como videoaulas, vídeos, *podcasts* e *softwares*. A integração desses recursos tecnológicos na instituição escolar, mais especificamente em turmas da EJA, permite uma inclusão sociodigital, "promovendo a equidade e justiça na educação para grupos segregados ou rotulados socialmente, perpassando por fatores culturais e econômicos" (HARACEMIV; ROSS; SILVA, 2019, p. 130).

De acordo com Cassol, Pereira e Amorim (2020), o uso de diferentes recursos tecnológicos complementa o fazer pedagógico na EJA e enriquece o trabalho em sala de aula, ajudando a potencializar o processo de ensino-aprendizagem, favorecendo a aquisição do conhecimento e conectando a escola, o professor e os estudantes com o mundo. Essa ação deve estar relacionada ao desenvolvimento do senso crítico, à formação cidadã e à busca por um espaço na sociedade, promovendo a melhoria no mundo do trabalho e a possibilidade de cada um de estar no mundo.

Sendo a educação constantemente influenciada pelas tecnologias, sejam elas digitais ou não, elas devem fazer parte do processo de ensino-aprendizagem como recursos didáticos, mas com alguns cuidados. De acordo com Lima, Santana e Balogh (2019, p. 96), "devem ter objetivos pedagógicos claros, ser de fácil manuseio, para que o acesso seja possível, principalmente para aqueles indivíduos que não dominam ou não têm habilidades no uso do computador".

Considerando a identidade dos estudantes da EJA e seguindo a perspectiva de que cabe à escola não apenas incentivar e ensinar, mas inovar como forma de reafirmar sua função social, a atuação do professor é fundamental no sentido de apresentar aos estudantes um plano de trabalho que possibilite a relação da teoria com a prática de maneira intencional, significativa e exitosa. É preciso integrar as tecnologias com os objetos de conhecimentos e conteúdos de cada componente curricular como aliadas do processo de ensino, auxiliando os estudantes na aquisição ou recomposição das aprendizagens de conhecimentos linguísticos, matemáticos, geográficos, científicos, artísticos. Desse modo, poderão compreender e passar a utilizar e criar tecnologias de forma crítica, significativa e ética a fim de comunicar-se, acessar e produzir informações e conhecimentos, resolver problemas e exercer seu protagonismo.

Sugestões de uso das tecnologias

Durante o trabalho com os estudantes da EJA, é importante proporcionar, sempre que possível, o contato com diferentes recursos tecnológicos, buscando valorizar e explorar o uso das tecnologias, como a televisão, o rádio, a internet, o *smartphone*, o computador, os projetores multimídia, os *softwares*, os *games*, os mapas digitais, vídeos, áudios, jogos educativos (virtuais e físicos), aplicativos comunicacionais, entre outros recursos, de forma cotidiana em sala de aula, de modo que faça sentido e que incentive a participação dos estudantes. É preciso aproveitar essas tecnologias, pois muitas delas fazem parte da vida dos estudantes, que normalmente as utilizam

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

para interesses pessoais, como diversão, comunicação e trabalho. No âmbito escolar, elas podem ser utilizadas em diferentes momentos e com diferentes objetivos.

> [..]
>
> Conciliar o aparelho de celular com as práticas educativas pode ser muito proveitoso, tanto para os alunos quanto para os professores, pois é possível aproveitá-lo como instrumento de preparação de aulas, realização de avaliação e testes e até mesmo a correção de atividades, automatizando o processo de aprendizagem e aperfeiçoando o tempo necessário.
>
> [..]
>
> CERQUEIRA, Patrícia Lopes de Morais; ROSA, Emília Bessonowa. A importância da utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação de Jovens e Adultos. *In*: SILVA, Francisca de Paula Santos da *et al.* (org.). **Educação de jovens e adultos no Cabula**. Salvador: EDUFBA, 2022. p. 185.

Ainda em sala de aula, é importante desenvolver práticas que explorem a escolha de *sites* para navegar, a produção de textos e a realização de comentários em documentos lidos, por meio de ferramentas digitais, como programas de editoração de texto, o envio de *e-mails*, a realização de gravações de vídeos e áudios, a produção de *slides*, apresentações, planilhas, gráficos e tabelas e a realização da escrita em diferentes ambientes digitais, como em programas específicos, *blogs* e *chats*.

Outra ferramenta a ser explorada com os estudantes são os laboratórios virtuais gratuitos, que permitem que sejam realizadas diversas simulações para que os estudantes possam compreender determinado conteúdo do componente curricular de maneira mais realista e eficiente. Para a exploração dessa ferramenta, pode-se pesquisar na internet, como em *sites* de universidades públicas, laboratórios que disponibilizam conteúdos relacionados aos Anos Finais do Ensino Fundamental, selecionar as atividades a serem exploradas e desenvolvê-las com os estudantes.

Nesta coleção, tanto no **Livro do Estudante** quanto nas orientações específicas na segunda parte deste manual, são apresentadas atividades que sugerem a utilização de diferentes recursos tecnológicos, por exemplo, utilização de *softwares* de geometria dinâmica, planilha eletrônica e pesquisas orientadas em *sites*, tornando o aprendizado dos estudantes mais significativo e prazeroso. Também poderá ser acessada com os estudantes a versão digital da coleção, que apresenta objetos digitais, como infográficos, vídeos, imagens, carrosséis de imagens e *podcasts*, que complementam ou ampliam o trabalho com os conteúdos apresentados no livro impresso.

A educação midiática

Podemos compreender o objetivo da educação midiática como sendo o desenvolvimento de uma compreensão analítica e crítica de contextos relacionados à mídia, o que envolve o aprimoramento de diversas habilidades que possibilitarão o acesso, a análise e a produção de conteúdos midiáticos de modo reflexivo, valorizando a formação cidadã e os princípios democráticos.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

A demanda por uma educação midiática na EJA não é recente, sendo necessária ao menos desde a década de 1930 no Brasil, quando os meios de comunicação começaram a ter maior alcance e a concentrar mais poder. Se há algumas décadas o consumo de informações ocorria principalmente por meio do rádio, da televisão, de jornais e de revistas, atualmente, com o advento da internet e o maior acesso a dispositivos como *smartphones* e *tablets*, as redes sociais e os aplicativos de troca de mensagens ganharam espaço, o que ampliou ainda mais a necessidade de uma educação midiática.

No cenário atual, além de receptores de informações, os usuários são produtores e compartilhadores de conteúdo. É preciso que os estudantes tenham clareza de que em ambientes virtuais, como as redes sociais, são ofertados conteúdos personalizados, escolhidos por algoritmos que são abastecidos por nossos próprios dados a cada vez que acessamos essas redes. Esse sistema tem como objetivo nos manter conectados o maior tempo possível e a seleção de conteúdos feita pelos algoritmos gera recortes que podem distorcer a realidade, criando bolhas com informações e opiniões com as quais nos identificamos. Além disso, conteúdos impactantes e sensacionalistas que mobilizam emoções fortes, envolvendo teorias conspiratórias, simplismos e discursos de ódio, por exemplo, estão entre os que mais engajam. Dessa maneira, as redes sociais e aplicativos de troca de mensagens se tornaram ambientes com ampla circulação de conteúdos que geram desinformação.

Sendo assim, um dos papéis da escola é fornecer aos estudantes uma educação midiática consistente, contribuindo para a formação de cidadãos cada vez mais autônomos e conscientes de seus atos. Apresentamos a seguir, algumas orientações para o trabalho com a educação midiática em sala de aula.

Conhecendo as características da turma

É importante fazer uma pesquisa para verificar quais são os tipos de mídia que os estudantes costumam usar para se informar e como as utilizam. Esse trabalho é essencial para identificar os diferentes perfis de estudantes e adotar estratégias pedagógicas assertivas. É possível, por exemplo, que muitos estudantes não façam uso de veículos de informação virtuais nem tenham acesso à internet.

Formação de grupos virtuais

É importante verificar, de maneira prática, como os estudantes utilizam as ferramentas digitais. Para isso, o professor pode criar grupos virtuais para compartilhar informações e postar conteúdos criados pelos estudantes. Uma possibilidade é pedir a eles que façam uma seleção de conteúdos relacionados a um tema específico e postem no grupo para analisar o nível de usabilidade das ferramentas.

Práticas de escrita e oralidade

O professor pode organizar rodas de conversa e debates sobre informações selecionadas por ele e pelos estudantes. Durante as atividades, os estudantes devem ser levados a refletir se é possível ou não confiar nas informações selecionadas e por quê. Para finalizar, podem produzir conteúdos sobre o tema proposto com base em fontes confiáveis de informação.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Utilização de diferentes meios de comunicação

Atividades de análise também podem ser realizadas por meio de mídias como rádio, televisão, jornais e revistas impressos. Para isso, os estudantes podem levar notícias impressas para a sala de aula, registrar de maneira sintética algumas das informações que obtiveram ou ainda relatar algo que leram, ouviram ou assistiram.

Ao postar esses conteúdos, os estudantes devem citar quais foram as fontes utilizadas. O professor pode verificar a possibilidade de utilizar computadores e *tablets* da escola para realizar as atividades.

Apresentação de diferentes pontos de vista

Para ampliar a percepção dos estudantes, é fundamental apresentar a eles canais midiáticos com posições distintas. Para isso, o professor pode levar notícias para a sala de aula que foram veiculadas com diferentes perspectivas para serem analisadas. É preciso esclarecer que as fontes de informações de algumas notícias muitas vezes não são neutras, pois pode haver questões subjetivas ou interesses que interferem em como uma notícia ou reportagem é transmitida, por exemplo. E, mesmo que a fonte da informação não seja neutra, há conteúdos que conseguem apresentar diferentes pontos de vista sobre determinada questão e não distorcer a realidade. É importante que os estudantes percebam que diversas escolhas são feitas ao publicar um conteúdo, como o que será veiculado e o que será ignorado, qual será o tempo ou espaço dedicado a cada um dos conteúdos e quais serão os termos e imagens utilizados.

Nesta coleção, a educação midiática ganha destaque com a seção **Mídia em foco**, na qual os estudantes são convidados a desenvolver o senso crítico e a responsabilidade ao acessar, analisar, criar e consultar conteúdos e, desse modo, desenvolver habilidades relacionadas à educação midiática.

Dicas para usar as mídias

Ao avaliar a veracidade de uma informação em redes sociais ou aplicativos de troca de mensagens, é comum que as pessoas se baseiem em critérios como a quantidade de cliques e visualizações de uma postagem ou o número de seguidores de um perfil. A identidade visual de um conteúdo, com *designs* modernos ou cenários elaborados, também é um elemento que costuma influenciar as pessoas a confiar em conteúdos no ambiente virtual. Diferentemente da produção dos veículos de informação oficiais, que costumam apresentar suas fontes, muitos conteúdos dos meios virtuais raramente revelam a autoria, por vezes confundindo o senso comum com conhecimento científico sobre um tema. Dessa maneira, o avanço da tecnologia relacionada aos meios de comunicação requer das pessoas que utilizam a internet:

- uma análise crítica das informações que consomem;
- a avaliação da informação, considerando sua veracidade e confiabilidade;
- a capacidade de diferenciar entre uma opinião e uma informação, que teve como base um método científico, utilizando pesquisas e publicações como fundamento.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Assim, é preciso alertar os estudantes sobre esses fatores, trabalhando-os com exemplos práticos em sala de aula. Para isso, eles devem adotar o papel de pesquisadores e buscar respostas para questões como:

- Quem está por trás da informação apresentada?
- Quais são as evidências?
- O que outras fontes de informação dizem sobre esse assunto?

Para verificar a veracidade de uma informação veiculada na internet os estudantes podem ser orientados a ficarem atentos a alguns elementos. Apresentamos alguns desses elementos a seguir.

A procedência da informação

Eles devem começar analisando a origem e a autoria da informação, pois é comum a utilização indevida do nome de pessoas renomadas, muitas vezes consideradas autoridades em um assunto, para propagar notícias falsas. Além disso, diversas delas são veiculadas como se fossem recortes de um conteúdo de grande veículo midiático, com sua logo e as cores de sua identidade visual. Nesses casos, é necessário entrar no *site* desse veículo e procurar a notícia, verificando a data em que ela foi publicada e o respectivo contexto. Por vezes, parte da notícia pode ser verdadeira, mas é algo antigo e de um contexto diferente do informado na notícia falsa.

A veracidade das imagens

É importante orientar os estudantes para que eles estejam atentos a casos de manipulação de imagens. Uma das estratégias para verificar a veracidade de uma imagem é realizando uma pesquisa reversa, procurando a imagem em *sites* de busca e analisando a data e o contexto em que a imagem foi produzida. Caso apareçam imagens semelhantes, mas com elementos distintos, ela pode ter sido adulterada.

A verificação das referências

Geralmente, fontes confiáveis citam a origem das informações publicadas. Para essa verificação, os estudantes, ao selecionar em conteúdos como reportagens, artigos e pesquisas, podem analisar se há referência às fontes consultadas, como pesquisador, entrevistado, especialista, estudo, documento ou instituição da fonte da informação divulgada. Além de verificar se a informação foi publicada em outros veículos de comunicação, para conferir se a informação é verídica, é possível pesquisar os dados nos *sites* das instituições, estudos ou documentos de origem ou, quando a fonte é uma pessoa, procurar saber o que dá credibilidade a ela para falar sobre o assunto.

Além dessas estratégias, quando a intenção é apenas verificar se uma notícia é falsa ou não, pode-se utilizar as agências de checagem. Nelas, é possível digitar parte da notícia recebida para verificá-la ou buscar por notícias já verificadas.

Por fim, é importante esclarecer aos estudantes que, ainda que muitos veículos de comunicação tenham seus problemas, os conteúdos veiculados por eles costu-

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

mam ser mais confiáveis do que aqueles que recebemos por aplicativos de mensagens, sem qualquer tipo de identificação ou fonte, por exemplo. Caso um veículo de comunicação publique algo comprovadamente não verdadeiro ele costuma se retratar e corrigir a informação ou pode ser responsabilizado, pois sabemos a autoria do conteúdo, qual é a sua origem. Porém, quando recebemos uma notícia falsa por um aplicativo de mensagem, sem identificação, não podemos promover qualquer tipo de ação judicial contrária a quem a publicou, o que torna mais fácil a propagação de desinformação nesse meio.

Metodologias ativas

As metodologias ativas são estratégias pedagógicas que propõem um aprendizado autônomo e participativo aos estudantes, de modo que eles sejam os protagonistas do processo de ensino-aprendizagem tendo o professor como um mediador. De acordo com Cavalcanti,

> [...] Quando as metodologias ativas são adotadas em contextos formais de aprendizagem, o centro do processo passa a ser o estudante, e não o professor. Isso acontece porque o aprendiz é convidado a estar ativamente envolvido no processo de construção de novos saberes ao desenvolver projetos, participar de debates, analisar estudos de caso, testar hipóteses, participar de experimentos, criar protótipos, entre outros.
>
> [...]
>
> As metodologias ativas têm sido amplamente utilizadas no processo de aprendizagem socioemocional, pois, ao darem o protagonismo para quem aprende, favorecem a colaboração e a ação-reflexão, permitindo que competências socioemocionais sejam desenvolvidas. [...]
>
> CAVALCANTI, Carolina Costa. **Aprendizagem socioemocional com metodologias ativas**: um guia para educadores. São Paulo: SaraivaUni, 2023. p. 46, 140.

A integração dessas metodologias com tecnologias digitais também reforça e dinamiza o aprendizado em sala de aula. Segundo Moran,

> [...]
>
> A combinação de metodologias ativas com tecnologias digitais móveis é hoje estratégica para a inovação pedagógica. As tecnologias ampliam as possibilidades de pesquisa, autoria, comunicação e compartilhamento em rede, publicação, multiplicação de espaços e tempos; monitoram cada etapa do processo, tornam os resultados visíveis, os avanços e as dificuldades. As tecnologias digitais diluem, ampliam e redefinem a troca entre os espaços

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

formais e informais por meio de redes sociais e ambientes abertos de compartilhamento e coautoria.

[...]

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. *In*: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 12. (Série Desafios da Educação).

Em síntese, o uso dessas estratégias pedagógicas propicia o desenvolvimento de diversas habilidades, como a capacidade de argumentar e fazer inferências, o pluralismo de ideias, o pensamento crítico, a autonomia, a colaboração e a resolução de problemas. Elas são importantes também por sua variedade de propostas e formatos, que permite uma aplicação personalizada aos diferentes públicos atendidos pela escola.

Na EJA, a aplicação de metodologias ativas pode tornar o processo de aprendizagem mais atrativo. Por serem estratégias adaptativas, permitem aos professores atender às necessidades específicas de diferentes perfis de estudantes, além de promover um ambiente de aprendizagem colaborativo. No entanto, é essencial que o planejamento e a execução dessas metodologias sejam pautados nas experiências de vida dos estudantes, visando despertar a sua curiosidade e motivá-los a participar ativamente do processo educativo.

Apresentamos a seguir algumas estratégias recorrentes nesta coleção, sugeridas na parte de orientações específicas, na segunda parte deste manual. Vale ressaltar, contudo, que o professor também pode incorporar outras práticas que julgar pertinentes para serem trabalhadas com os diferentes perfis de estudantes.

Caminhada na galeria – *Gallery Walk*

Nesta metodologia ativa, os estudantes devem ser organizados em duplas ou grupos e orientados a pesquisar e produzir cartazes com informações sobre um tema previamente atribuído pelo professor e em parceria com a turma, de acordo com um prazo determinado. É fundamental que os estudantes tenham papel ativo no planejamento, na organização e na produção dos cartazes. Após essas etapas, os cartazes produzidos devem ser expostos em algum espaço escolar, como em uma galeria de arte.

Durante a exposição na galeria, os estudantes devem apresentar seus trabalhos para a turma, promovendo discussões e interações. Essa ação ocorre enquanto estudantes das diferentes duplas ou grupos caminham pela galeria, observando os cartazes e solicitando informações.

A caminhada na galeria incentiva a leitura, a síntese de conteúdos e a resolução de problemas em equipe, ao utilizar diferentes materiais visuais e discussões em grupo. Essa metodologia pode ser aplicada na socialização de produções textuais, apresentação de pesquisas, revisão ou avaliação de conteúdo.

Ao encerrar a atividade, é importante promover um momento para discutir sobre a atividade e identificar erros, dificuldades e esclarecer dúvidas.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Escrita rápida – *Quick writing*

Esta estratégia propõe a escrita rápida e sintetizada sobre um assunto específico e deve ser feita em um breve tempo determinado pelo professor. O professor deve fazer uma pergunta aos estudantes sobre o que está sendo estudado e disponibilizar um tempo, de no máximo cinco minutos, para que respondam no caderno ou em uma tira de papel, o que compreenderam sobre o tema. Após todos escreverem a resposta, cada um deve ler e discutir com a turma o que foi registrado.

A escrita rápida é ideal para explorar os conhecimentos prévios dos estudantes, fixar conteúdos, promover fluência escrita, facilitar a expressão de ideias e favorecer o desenvolvimento da capacidade de síntese.

Pode ser interessante, contudo, realizar uma aplicação gradual dessa metodologia. Para isso, inicialmente, os estudantes precisam escrever as primeiras ideias que vierem à mente; posterior e progressivamente, devem registar o que pensam com maior assertividade.

Papel de minuto – *One-minute paper*

Esta metodologia possibilita ao professor uma avaliação rápida, que permite obter uma visão imediata sobre a aprendizagem dos estudantes e de áreas que precisam de reforço, além de permitir que reflitam sobre a própria aprendizagem e que desenvolvam habilidades de síntese e escrita fluente.

Em síntese, os estudantes devem responder a uma pergunta ou completar uma frase relacionada ao conteúdo do dia em apenas um minuto. Essa resposta pode ser registrada em uma folha avulsa ou no caderno. Isso os incentiva a serem concisos e diretos em sua comunicação. As perguntas podem ser aplicadas em momentos de avaliação diagnóstica, durante a aula ou ao final da abordagem do conteúdo, como avaliação formativa.

Pensar-conversar-compartilhar – *Think-pair-share*

Esta estratégia favorece a participação e colaboração entre os estudantes, além de desenvolver habilidades de reflexão e oralidade. Inicialmente, o professor deve fazer uma pergunta relacionada ao conteúdo ou assunto em estudo para que os estudantes reflitam individualmente sobre essa pergunta. Em seguida, eles devem formar duplas e discutirem suas ideias, trocando informações e buscando uma resposta conjunta. Após isso, as duplas devem compartilhar suas conclusões com a turma.

Esta abordagem promove a aprendizagem significativa, sendo útil para avaliação diagnóstica e formativa. De modo geral, o processo segue três passos: pensar individualmente, discutir em duplas e compartilhar com a turma.

Sala de aula invertida – *Flipped classroom*

Nesta metodologia ativa os estudantes são convidados a se inteirarem previamente do conteúdo que será estudado e, em sala de aula, compartilhar suas descobertas, enquanto o professor deve atuar como orientador. Esta abordagem incentiva o protagonismo dos estudantes, pois eles são incentivados a pesquisar, ler e assistir a vídeos antes da aula, e depois compartilhar suas descobertas e dúvidas em discussões supervisionadas

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

em sala de aula. É importante orientá-los a fazer anotações de informações importantes e de dúvidas que surjam durante o estudo prévio. Outra possibilidade de aplicação desta metodologia é solicitar que façam a leitura antecipada do material didático ou de textos disponibilizados previamente, para identificarem suas dúvidas sobre o assunto. Em sala de aula, o professor deve orientar que compartilhem as descobertas obtidas.

Debate

O debate é um gênero textual que envolve o pensamento crítico e a habilidade de argumentação oral dos estudantes. De modo geral, um debate ocorre entre duas ou mais pessoas que defendem diferentes pontos de vista sobre determinado assunto.

Para desenvolver o debate com os estudantes, o professor deve orientá-los a planejar e pesquisar sobre o tema que será discutido. O planejamento é o momento para organizar os grupos, definir o posicionamento da equipe em relação ao tema e à data. Na pesquisa, os integrantes dos grupos devem coletar informações e trocar ideias para preparar subsídios para o debate. No momento do debate, o professor pode ser o mediador e observar os estudantes durante a atividade, de modo a avaliar a consistência dos argumentos e garantir o respeito ao pluralismo de ideias e a participação de todos.

O uso desta metodologia em sala de aula possibilita o desenvolvimento de habilidades de comunicação oral, inteligência emocional e trabalho em equipe. O debate pode ser aplicado em diversos contextos educacionais, propiciando um ambiente no qual os estudantes possam explorar perspectivas divergentes e chegar a conclusões fundamentadas, sempre visando ao respeito pela diversidade de opiniões.

Ao final do debate, é importante fazer uma autoavaliação e promover uma conversa sobre a atividade, identificando dificuldades e possíveis melhorias para as próximas práticas pedagógicas.

Práticas de pesquisa

Na rotina escolar é possível incentivar e orientar os estudantes na condução de pesquisas individuais e coletivas que possibilitam uma análise crítica da realidade. Por meio dessas práticas de pesquisa, eles são instigados a formular hipóteses e a refletir sobre suas experiências pessoais. As pesquisas também instigam a curiosidade intelectual dos estudantes e os aproxima do conhecimento científico, propiciando o contato com diversas ideias que favorecem o exercício do pensamento crítico.

Nesse cenário, a internet se destaca como uma importante ferramenta de aprendizagem. Ao solicitar pesquisas na internet, é fundamental que o professor oriente os estudantes sobre a necessidade de acessar fontes confiáveis, promovendo um uso crítico, reflexivo e ético dessa tecnologia, como apresentado no tópico **A educação midiática**.

A pesquisa pode ser solicitada para realizar diferentes atividades, como a realização de uma apresentação, uma discussão, um debate, a produção de um cartaz, um *podcast*, entre outros. Em geral, ao realizar uma pesquisa, é preciso atenção a alguns pontos.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

O professor	O estudante
• Definir o objetivo. • Delimitar o foco da pesquisa, caso o tema seja amplo. • Determinar por meio de qual atividade a pesquisa será apresentada para o professor ou para a turma. • Propor algumas perguntas que devem ser respondidas pelos estudantes durante a pesquisa. • Estabelecer prazos. • Acompanhar e sanar dúvidas durante o processo.	• Atentar ao objetivo da pesquisa. • Focar o tema a ser pesquisado. • Buscar informações em fontes confiáveis. • Selecionar as principais informações. • Realizar um resumo do que foi pequisado. • Organizar e produzir a atividade solicitada pelo professor (cartaz, debate, seminário, entre outras).

É interessante também trabalhar noções introdutórias de diferentes práticas de pesquisa, como entrevista, grupo focal e observação. A seguir, apresentamos informações a respeito de cada uma dessas práticas de pesquisa. No trabalho em sala de aula, o professor tem a autonomia de aplicar essas práticas em momentos específicos ou adaptá-las conforme o perfil da turma.

Entrevista

No contexto das práticas de pesquisa, as entrevistas podem ser usadas como ferramentas de interação entre pesquisador e entrevistado. Para conduzir uma entrevista é importante ter um roteiro norteador, com perguntas elaboradas previamente, com base em pesquisas feitas sobre o entrevistado e sobre o assunto. O pesquisador também deve estar preparado para lidar com imprevistos que podem surgir durante a conversa. Nesse sentido, a flexibilidade e a capacidade de improvisação são habilidades importantes nesse processo.

Durante uma entrevista, o pesquisador deve adotar uma postura neutra e empática, evitando julgamentos sobre as respostas do entrevistado. É essencial abordar o assunto de maneira sensível e respeitosa, adaptando o registro de linguagem (mais formal ou mais informal), conforme o contexto e o perfil do entrevistado.

Por fim, as percepções e conclusões resultantes da pesquisa realizada por meio de entrevistas devem ser compartilhadas com a turma, enriquecendo a atividade e contribuindo para o avanço do conhecimento.

Grupo focal

O grupo focal é uma prática de pesquisa qualitativa, caracterizada pelo compartilhamento de percepções e experiências pessoais sobre um determinado assunto. É importante que o grupo seja composto de pessoas que apresentem interesses em comum e que a dinâmica seja pautada na livre expressão de opiniões, percepções e sentimentos. Em um grupo focal, é essencial a figura do moderador, que ficará responsável por facilitar e organizar o diálogo.

Para garantir a eficácia dessa abordagem, é necessário planejar cuidadosamente a condução das sessões, definindo objetivos claros para a discussão. Em geral, os grupos focais possibilitam identificar desafios comuns, compartilhar boas práticas e esclarecer processos e situações pertinentes para os estudantes. Os grupos focais podem ser propostos, por exemplo, ao assistir a um filme e debater sobre ele, ao analisar um texto sobre determinado assunto ou ao debater sobre algumas questões pertinentes à turma.

Apresentamos a seguir algumas dicas para trabalhar com grupos focais.

Etapas para a aplicação de um grupo focal

Etapa	Descrição
Formação de grupo	Os grupos devem ter, preferencialmente, de 6 a 12 integrantes. É importante escolher pessoas com algum interesse em comum sobre o tema da pesquisa, garantindo também uma variação suficiente para permitir visões e opiniões divergentes.
Roteiro	Para garantir que os principais pontos da pesquisa sejam abordados durante a discussão, é importante preparar um roteiro contendo os principais tópicos sobre o tema selecionado.
Discussão	No dia marcado, os participantes devem se encontrar presencialmente para favorecer a interação direta e oral. A discussão pode ser registrada por meio de anotações ou gravadores. Em um primeiro momento, o moderador deve apresentar a temática da pesquisa. Depois, os demais participantes devem expor suas percepções sobre o tema.

Fonte de pesquisa: BARBOUR, Rosaline. **Grupos focais**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Observação

A observação é uma metodologia de investigação que possibilita identificar problemas e analisar dinâmicas sociais e comportamentais, entre outros aspectos. Ela é comumente utilizada em estudos exploratórios, descritivos, etnográficos e na generalização de teorias interpretativas. Geralmente, é organizada por etapas, como a tomada de nota, ou anotações, e a elaboração de relatórios, que permitem registrar e compartilhar de maneira clara os resultados da pesquisa, contribuindo para a socialização do conhecimento e a compreensão da realidade estudada.

A tomada de nota deve ser realizada durante e após a pesquisa, sendo essenciais para garantir a fidedignidade dos resultados. Já a elaboração do relatório, feita com base na tomada de nota, tem o objetivo de registrar e comunicar os resultados da investigação. A construção desse documento deve garantir uma progressão textual ordenada e inteligível, apresentando coesão e coerência entre as informações apresentadas. Além disso, é importante utilizar uma linguagem acessível, evitando termos coloquiais e jargões, e, quando apropriado, complementar o texto com elementos visuais, como gráficos e tabelas.

Os relatórios devem seguir uma estrutura bem-definida, incluindo elementos como folha de rosto, sumário, introdução, corpo ou desenvolvimento, conclusão, recomendações, referências ou bibliografia e anexos. Esses documentos não apenas constituem uma etapa essencial do processo de pesquisa, mas também contribuem para a socialização do conhecimento científico.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

A avaliação

A avaliação é um dos principais instrumentos de que os professores dispõem para verificar as aprendizagens e o desenvolvimento dos estudantes e, consequentemente, a efetividade de suas práticas pedagógicas, podendo contribuir para a sistematização e orientação de ações futuras e deve ser pensada como parte integrante de um projeto pedagógico com intenções e finalidades coerentes e bem-definidas. Nessa perspectiva, a avaliação permite refletir sobre o processo de ensino-aprendizagem e passa a ser uma forma de verificação da eficácia do método didático-pedagógico do professor.

É importante salientar que o processo avaliativo não pode se limitar a momentos pontuais. O diagnóstico e a análise do desenvolvimento dos estudantes devem ser promovidos continuamente por meio de um monitoramento constante, feito de modo plural. Assim, as avaliações devem estar inseridas em práticas cotidianas da sala de aula.

É necessário cuidado para que a avaliação não se torne um instrumento de exclusão, tendo como base apenas princípios focados em eficiência e classificação. Para que as avaliações ajudem a diagnosticar avanços, defasagens nas aprendizagens e possíveis fragilidades pedagógicas, é importante apresentar aos estudantes, antes da realização das avaliações, quais são os critérios e debatê-los para que saibam como serão avaliados e para que possam participar integralmente desse processo. Além de democrática, essa prática contribui para ampliar o engajamento dos estudantes, incentivando uma postura ativa e crítica em sala de aula, questões essenciais para a construção da cidadania.

> [...]
>
> Discutir com os educandos sobre a concepção de avaliação da aprendizagem que se utiliza, através de um processo dialógico com o proposto, significa construir um formato de avaliação da aprendizagem em que o educador não abra mão do que lhe é pertinente como condutor do percurso. Isso possibilita que os educandos sejam ativos, críticos entendendo o porquê de percursos construídos ou não construídos, bem como a sua responsabilidade e a necessidade de refazer caminhos quando os resultados não forem satisfatórios.
>
> [...]
>
> RODRIGUES, Rosimeiry Prado; SANTOS, José Jackson Reis dos. Avaliação da aprendizagem no contexto da política de EJA da rede estadual de ensino da Bahia: um estudo colaborativo. *In*: SANTOS, José Jackson Reis dos; WESCHENFELDER, Lorita Maria; PEREIRA, Sandra Márcia Campos (org.). **Educação de pessoas jovens, adultas e idosas**: travessias e memórias no campo da política, da gestão e pesquisa. Salvador: EDUFBA, 2021. p. 88.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Dessa maneira, na atuação dos professores em sala de aula, podem ser desenvolvidos diferentes tipos de avaliação, como a diagnóstica, a formativa e a somativa. Essas avaliações devem ser cuidadosamente elaboradas e o resultado delas deve ser apresentado com clareza aos estudantes. Suas atividades podem ser revistas com eles para que analisem seus erros e acertos e percebam como sua aprendizagem pode avançar.

O planejamento das avaliações deve contemplar conteúdos desenvolvidos em sala de aula, buscando avaliar de modo reflexivo e contextualizado, sempre considerando os processos de aprendizagem mais adequados para a turma e tendo em conta os diferentes perfis de estudantes. Para isso, é importante que as avaliações sejam compostas de atividades diversas, que não sejam apenas provas e testes e que permitam aos estudantes expressarem seus conhecimentos de diferentes maneiras, incluindo trabalhos em grupo, debates, atividades práticas, objetivas e dissertativas, registros orais, escritos e pictóricos, jogos, resolução de situações-problema, explicação do raciocínio para resolver um desafio ou de um procedimento de cálculo, momentos de autoavaliação, entre outros recursos.

Quando elaboradas com cuidado e aplicadas adequadamente, as avaliações tendem a ser percebidas pelos estudantes como integradas ao processo de aprendizagem, o que contribui para que compreendam seu caráter formativo e continuado e para que superem a visão da avaliação como uma forma de punição e de exclusão, algo que pode ser comum na EJA, considerando o histórico de evasão de muitos estudantes. Além disso, vale ressaltar a importância do processo avaliativo para a revisão e o aprimoramento das práticas pedagógicas, que devem estar em constante transformação, acompanhando o avanço do processo de ensino-aprendizagem.

Para registrar o desenvolvimento dos estudantes de uma maneira individual e contínua, pode-se fazer uso de fichas de avaliação. Posteriormente, essas fichas podem ser utilizadas na elaboração de um relatório individual de desempenho de cada estudante, que pode facilitar o trabalho do professor no processo de avaliação. A seguir, apresentamos um modelo de ficha que pode ser utilizado para acompanhar o desenvolvimento dos estudantes tanto com relação aos seus conhecimentos sobre o componente curricular quanto às suas atitudes e aos seus valores. O professor tem autonomia para adequar o modelo da maneira que preferir, pois trata-se de uma sugestão.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Modelo de ficha de acompanhamento individual

Nome do estudante: _____ Turma: _____

Componente curricular: _____

Período do registro: _____

Acompanhamento individual da aprendizagem				
Objetivo ou habilidade	Totalmente desenvolvido	Parcialmente desenvolvido	Não desenvolvido	Observações
Resolver expressões numéricas envolvendo adições, subtrações e multiplicações.			MODELO	

Acompanhamento socioemocional				
Comportamento ou atitude	Sempre	Às vezes	Nunca	Observações
Demonstra interesse durante as explicações?				
Mostra autonomia na realização das atividades?				
Tem iniciativa de fazer perguntas e dar opiniões?			MODELO	
Tem atitudes de cooperação?				
Demonstra comprometimento na realização das tarefas propostas?				

É necessário considerar ainda a preparação dos estudantes para exames de larga escala, como o Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (Encceja), que é realizado para verificar competências, habilidades e saberes de jovens, adultos e idosos que não concluíram a Educação Básica na idade adequada e, para os estudantes do Ensino Médio, também há exames de vestibular e o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), que avalia o desempenho ao término da Educação Básica e, em alguns casos, permite o ingresso em universidades.

A preparação para esses exames pode incluir explicações sobre como funcionam,

a resolução de questões de edições anteriores e a aplicação de simulados, para que os estudantes se familiarizem com a estrutura dessas avaliações. Os simulados podem ser corrigidos com os estudantes em sala de aula, aproveitando esse momento para retomar alguns conteúdos e para debater temas levantados nas questões dos exames. Rodas de conversa sobre as dificuldades encontradas pelos estudantes na realização desse tipo de exame também podem incentivar a troca de experiências, contribuindo para que se sintam acolhidos ao partilharem suas possíveis frustrações e para que suas dificuldades sejam superadas.

A seguir, apresentamos mais informações sobre as avaliações diagnóstica, formativa e somativa.

A avaliação diagnóstica

Esse tipo de avaliação deve ser realizado principalmente no início de um ciclo de estudos. Seu objetivo é fornecer informações para que o professor conheça melhor os estudantes. Assim, a avaliação diagnóstica contempla uma perspectiva investigativa e, na EJA, pode ser elaborada também com o intuito de ampliar o entendimento sobre os aspectos socioculturais dos estudantes, buscando obter o máximo de informações, como dados sobre escolaridade, idade, história de vida, relação com o mundo do trabalho, interesses, concepção de mundo e valores. Além disso, deve investigar os conhecimentos diretamente relacionados aos conteúdos dos componentes curriculares a serem desenvolvidos. Dessa maneira, é preciso selecionar habilidades, competências e conceitos fundamentais que foram exigidos em etapas anteriores e que são necessários para continuar a aquisição do conhecimento previsto para a nova etapa de ensino.

Na EJA, ao utilizar apenas um modelo avaliativo, o risco de colher resultados enviesados e pouco condizentes com a realidade da turma pode ser grande. Assim, é importante fazer uso de diferentes procedimentos para a avaliação diagnóstica, tanto individuais quanto coletivos, pois essa prática permite uma investigação mais abrangente sobre os conhecimentos, competências e habilidades dos estudantes. É possível fazer uso de vários procedimentos, como entrevistas realizadas entre os estudantes, análise conjunta de imagens, debates, leitura e interpretação de diferentes gêneros textuais, dinâmicas, produção de textos e aplicação de questionários com variedade de formatos de perguntas e de grau de dificuldade.

Após a realização das avaliações diagnósticas, é preciso interpretar os resultados e, com base neles, refletir sobre intervenções que possam ser feitas para sanar possíveis defasagens e aprimorar o planejamento, tornando-o ainda mais próximo da realidade dos estudantes. Inicialmente, pode-se traçar um perfil geral da turma, ob-

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

servando tanto os aspectos socioculturais investigados quanto aqueles diretamente relacionados aos conteúdos. A readequação do planejamento deve considerar desde a inclusão de temáticas relacionadas aos interesses e à realidade dos estudantes até diferentes metodologias, além de conteúdos cuja defasagem tenha sido detectada. Além disso, essas avaliações dão suporte para o início das análises individuais, auxiliando a identificação de estudantes que precisam de maior intervenção, por exemplo, sendo possível ainda observar os diferentes perfis e pensar em diferentes estratégias para que eles alcancem os objetivos de aprendizagem propostos.

Nesta coleção, a proposta da página de abertura é um momento propício para fazer um diagnóstico da turma referente aos conteúdos que serão desenvolvidos no capítulo, pois promove reflexões que possibilitam acionar os conhecimentos prévios dos estudantes. Além das páginas de abertura, apresentamos neste manual, nesta primeira parte, sugestões de atividades para serem aplicadas aos estudantes como forma de diagnosticar as aprendizagens deles.

A avaliação formativa

Essa avaliação está diretamente relacionada aos aspectos que propiciam a formação dos estudantes. Assim, ela deve ser utilizada ao longo de todo o período letivo, considerando tanto aquilo que se aprende quanto o processo de aprendizagem.

Dessa maneira, deve-se aproveitar todas as situações de aprendizagem como recursos de avaliação, analisando se os objetivos de aprendizagem estão sendo alcançados e refletindo junto à equipe pedagógica o que pode ser feito para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem e se são necessárias intervenções individuais. Entre os recursos para esse tipo de avaliação estão a correção de tarefas com fornecimento de um retorno aos estudantes; o desenvolvimento de projetos ao longo do período letivo; as apresentações de seminários, os debates e rodas de conversa, que incentivem elaborar e expressar ideias; as atividades em grupo, que exigem posturas ativas e colaborativas e permitem ao professor observar as habilidades desenvolvidas durante essas dinâmicas; as resoluções de problemas; entre outras atividades desenvolvidas ao longo do período letivo.

Diversas atividades do **Livro do Estudante** podem ser utilizadas como avaliação formativa, e na seção **Verifique seus conhecimentos** você poderá avaliar o aprendizado dos estudantes a cada capítulo, por meio de atividades que retomam conteúdos desenvolvidos. Algumas dessas questões têm a estrutura semelhante à de questões de exames de larga escala. Essa seção pode ser usada tanto como avaliação formativa quanto somativa, dependendo dos seus objetivos no planejamento das aulas. Na segunda parte deste manual, em **Verificação de aprendizagem**, também são sugeridos momentos e estratégias que podem auxiliá-lo no processo

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

de avaliação formativa e diagnóstica. As informações recebidas nesses momentos contribuirão para que você reflita sobre sua prática pedagógica e faça modificações nos planejamentos, se necessário.

A avaliação somativa

Esse tipo de avaliação deve ocorrer no final de uma unidade de aprendizagem, fechando um processo avaliativo. Ele é complementar à avaliação formativa, possibilitando aferir resultados colhidos nela. Assim, essa avaliação deve refletir o trabalho realizado anteriormente e pode servir para uma reflexão final e para que se tenha uma visão do processo de ensino-aprendizagem como um todo. Ainda que muitas vezes a avaliação somativa tenha o propósito de atribuir notas e conceitos aos estudantes, tendo o objetivo de concluir se eles deverão ou não ser promovidos, os indicadores fornecidos por esse tipo de avaliação propiciam que o processo de ensino seja repensado e aperfeiçoado. Por fim, é importante estar atento aos casos em que se detecta uma grande disparidade entre os resultados da avaliação formativa e a avaliação somativa. Esses casos precisam ser analisados para que se verifique o que ocorreu e quais são as possíveis soluções para o problema.

Nesta coleção, a seção **Teste seus conhecimentos**, apresentada ao final de cada volume, permite que você avalie as aprendizagens acumuladas pelos estudantes durante o percurso letivo. As atividades auxiliam na consolidação do aprendizado, e algumas têm a estrutura semelhante à de questões de exames de larga escala, possibilitando aos estudantes uma preparação para esse tipo de prova. Além dela, como citado anteriormente, a seção **Verifique seus conhecimentos** pode ser utilizada como forma de avaliação somativa, uma vez que as atividades sugeridas contemplam os conteúdos do capítulo.

A autoavaliação

Esse tipo de avaliação deve ser realizado tanto por estudantes quanto por professores. Por exigir uma participação diferente dos estudantes, propondo uma reflexão e uma conscientização sobre o próprio processo de aprendizagem, a autoavaliação é de grande relevância para a democratização da avaliação.

> [...]
>
> Para o aluno autoavaliar-se, é altamente favorável o desafio indicado pelo professor, provocando-o a refletir sobre o que está fazendo, retomar passo a passo seus processos, tomar consciência das estratégias de pensamento utilizados. Mas não é tarefa simples. Para tal, o professor precisará ajustar suas perguntas e desafios às possibilidades de cada estudante, analisar as etapas do processo em que se encontra, priorizando uns e outros

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

aspectos, decidindo sobre o quê, como e quando falar, refletindo sobre o seu papel frente à possível vulnerabilidade do aprendiz. [...]

HOFFMANN, Jussara Maria Lerch. **Avaliar para promover**: as setas do caminho. 15. ed. Porto Alegre: Mediação, 2014. p. 60.

Dessa maneira, ao propor a autoavaliação para os estudantes, o professor também tem a oportunidade de refletir sobre sua atuação e suas escolhas pedagógicas. Além disso, a reflexão deve contribuir para que os estudantes olhem para sua trajetória ao longo do período letivo em questão, revejam o que passou, reconheçam seus avanços e construam um elo com o futuro ao criar consciência sobre o funcionamento de seu processo de aprendizagem. Nesta coleção, as seções que sugerem atividades avaliativas propõem momentos para que os estudantes façam uma autoavaliação sobre o próprio aprendizado.

A seguir, apresentamos algumas sugestões de questionamentos para autoavaliação que podem ser propostos aos estudantes em diferentes momentos do percurso letivo.

- O que eu aprendi até agora?
- Como eu poderia aprender melhor?
- O que eu posso fazer para aprender mais?
- De que maneira desenvolvi as atividades solicitadas?
- Com quais tipos de atividades aprendi melhor?
- Como posso usar o que aprendi em minha vida pessoal ou profissional?
- O que mais eu poderia aprender?
- Como contribuí para que todos aprendessem mais?
- O que aprendi com meus colegas e professores?

Keithy Mostachi/Arquivo da editora

A defasagem de aprendizagem

Cada indivíduo tem um jeito próprio de aprender. Ao considerar características comportamentais e cognitivas em uma mesma sala de aula, temos uma ampla diversidade de estudantes. Por trás de cada estudante há uma história, que é única e decorrente de suas características biológicas, psicológicas, familiares e socioculturais, resultando em diferenças que têm influência direta no modo como ele aprende. Essas diferenças ficam ainda mais marcantes entre os estudantes da EJA, que constituem um público bastante diversificado, tendo em vista a heterogeneidade etária, social e étnica que integra essa modalidade de ensino.

Nessa perspectiva, é importante ter consciência de que, em uma sala de aula,

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

haverá diferença entre os níveis de aprendizagem e que o trabalho docente deve ser pensado de modo que incentive o desenvolvimento dos estudantes. Sendo assim, é importante que o professor identifique essas diferenças em suas turmas e planeje novas estratégias para que os conteúdos nos quais os estudantes apresentam dificuldade na aprendizagem possam ser compreendidos.

Para que possamos fazer uma reflexão acerca de rendimento e defasagem escolar na EJA, é importante, inicialmente, destacar que, para alcançar um bom desenvolvimento dos estudantes em sala de aula, é primordial que eles tenham consciência da importância da retomada dos estudos e superem a desmotivação causada tanto pelos desafios pessoais enfrentados nessa retomada quanto pela dificuldade em perceber atrativos no ambiente escolar. Diante disso, é fundamental que as atividades desenvolvidas nessa modalidade de ensino sejam instigantes, desafiadoras e que permitam incorporar as experiências e os saberes desses estudantes ao cotidiano da sala de aula, visando facilitar o processo de aprendizagem.

Diversos aspectos podem influenciar o aproveitamento escolar dos estudantes e a possível defasagem em sala de aula. Entre esses aspectos, podemos citar:

- **os cognitivos**: envolvem pessoas com necessidades educacionais especiais relacionadas à linguagem, à percepção ou ao raciocínio, ou outros problemas de saúde;
- **os socioculturais**: relacionados às origens culturais e geográficas, ao convívio social, às responsabilidades familiares e profissionais, às oportunidades para desenvolver atividades extracurriculares, ao tempo para se dedicar aos estudos em casa, à participação no processo de educação, entre outros;
- **os político-institucionais**: ligados à legislação educacional, trabalhista e de saúde em seus diversos níveis, à metodologia de ensino adotada pela escola, ao corpo diretivo escolar, à qualificação e motivação dos professores, à infraestrutura da escola etc.

Nesse contexto, é necessária uma reflexão sobre situações de ensino-aprendizagem que permitam detectar os tipos de defasagens dos estudantes. Outro fato que deve ser considerado ao refletir sobre a defasagem escolar são os efeitos resultantes da pandemia de covid-19, que trouxe grandes impactos para a educação, podendo-se dizer que a EJA foi uma modalidade de ensino muito prejudicada nesse aspecto. Uma das estratégias encontradas para enfrentar os desafios impostos para a educação no período da pandemia foram as aulas remotas e híbridas. No entanto, as diferentes realidades das instituições de ensino brasileiras tornaram difícil o nivelamento da frequência e dos conteúdos dessas aulas, ocasionando um aumento

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

significativo na defasagem educacional. Cabe ainda destacar que é importante considerar não apenas a defasagem relacionada aos conteúdos, mas também aquela relacionada às habilidades socioemocionais dos adolescentes, jovens, adultos e idosos participantes da EJA.

Os instrumentos de avaliação, como as avaliações diagnósticas, formativas e somativas, e o trabalho do professor em sala de aula, por meio de observações dos estudantes durante a execução das atividades, em conjunto com a equipe pedagógica são essenciais para que se possa determinar os níveis de aprendizagens dos estudantes e verificar uma possível defasagem.

Sugestões de estratégias

Existem diversas estratégias de ensino que podem contribuir para a superação das defasagens dos estudantes da EJA e essas estratégias devem variar conforme a realidade de cada comunidade escolar. O trabalho com metodologias ativas pode ser um caminho para obter uma ampla diversificação de atividades e estratégias. A seguir citamos mais algumas estratégias que podem ser utilizadas com os estudantes.

Trabalhos em grupo ou individuais

Os trabalhos em grupo, em duplas ou individuais também são importantes para a rotina da sala de aula, pois cada um deles possibilita o desenvolvimento de diferentes habilidades. Nos trabalhos em grupo, é importante que haja interação entre estudantes de diferentes perfis, idades e níveis de aprendizagem, pois o trabalho colaborativo permite que, além de aprenderem os conteúdos, eles troquem opiniões e falem sobre suas experiências pessoais e profissionais. Situações como essa são fundamentais para que aperfeiçoem suas habilidades de comunicação e desenvolvam competências como cooperação, respeito, paciência, empatia, organização, liderança, entre outras. Em momentos específicos, os grupos podem ser formados por estudantes com níveis de aprendizagem semelhantes a fim de que se possa dar a atenção necessária, e de maneira integrada, para o grupo. Os trabalhos individuais, por outro lado, possibilitam o desenvolvimento da autonomia, da responsabilidade, do autoconhecimento e da criatividade.

Exploração de diferentes ambientes do espaço escolar

A sala de aula não é o único ambiente que pode ser utilizado para a realização de atividades. Outros espaços da escola, como o pátio, a cozinha, o laboratório, a biblioteca e a quadra esportiva, e alguns espaços fora dela, como uma praça, um parque, um museu e uma empresa, podem possibilitar, muitas vezes, a aprendizagem de maneira descontraída e informal, fortalecendo o objetivo educativo.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Utilização de diferentes recursos pedagógicos

Levando em conta que há estudantes que são mais visuais, outros são mais auditivos e outros, mais cinestésicos, é importante que sejam utilizados diferentes recursos pedagógicos, como jornais, revistas, mapas, jogos didáticos, histórias em quadrinhos, músicas, filmes, e diferentes recursos digitais, visando desafiar os estudantes a refletir e a diversificar as formas de aprender e de expressar o conhecimento formulado. A avaliação diagnóstica inicial feita por meio de atividades que explorem a escrita, a leitura e a interpretação de diferentes linguagens pode auxiliar na identificação das principais características dos estudantes: enquanto alguns podem ter mais facilidades em interpretar uma música (incentivo auditivo), outros podem ter um desempenho melhor em analisar uma imagem (incentivo visual), por exemplo.

Ao perceber que um estudante está tendo um aproveitamento muito aquém do restante da turma, é preciso avaliar, com a equipe pedagógica, quais estratégias mais específicas podem ser adotadas, a fim de que ele possa avançar na compreensão dos conteúdos e minimizar essa defasagem. Em alguns casos, pode ser sugerido que outro professor ou a equipe pedagógica desenvolva atividades extras, em sala separada, a fim de contribuir para o progresso do estudante.

É importante destacar que, em todas as situações citadas, é necessário que o professor faça um planejamento detalhado de seu cotidiano, por isso Bencini (2003) defende que o professor precisa saber exatamente quais são os objetivos e resultados que almeja alcançar em cada atividade, para que não exija da turma aquém nem além do esperado.

A recomposição da aprendizagem

Resumidamente, pode-se dizer que a defasagem escolar é a diferença entre o nível de conhecimento que um estudante apresenta e o nível de conhecimento que se espera dele levando-se em consideração seu grupo etário ou sua escolaridade e os conteúdos que lhe foram ensinados. Já a recomposição da aprendizagem diz respeito a um conjunto de estratégias utilizadas para sanar as defasagens de aprendizagem e perdas educacionais tanto de conteúdos quanto de competências e habilidades, inclusive identificando e promovendo a aquisição de conhecimentos que pode não ter sido proporcionada aos estudantes.

O termo **recomposição** ficou mais evidente na área da educação após a pandemia de covid-19. Como vimos anteriormente, a defasagem escolar se acentuou durante e após a pandemia, ressaltando as desigualdades na aprendizagem dos

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

estudantes nos diversos níveis de aprendizado, inclusive os da EJA. Nesse cenário, a recomposição das aprendizagens surgiu como um elemento necessário para a busca de uma equidade educacional e social.

Nessa perspectiva, várias estratégias podem ser utilizadas nas escolas para recompor o aprendizado dos estudantes. Para isso, práticas pedagógicas devem ser planejadas para garantir a construção de conhecimentos prévios que ajudam a desenvolver competências, habilidades e atitudes relativas ao ano escolar em que os estudantes estão matriculados, impulsionando o aprendizado.

A recomposição das aprendizagens pode ser realizada por meio do nivelamento.

> Podemos entender Nivelamento como uma metodologia que visa promover o desenvolvimento de habilidades básicas não desenvolvidas em períodos anteriores ao da série/ano em curso.
>
> [...]
>
> GOIÁS. Secretaria de Estado da Educação. **Nivelamento**: um olhar equânime sobre a aprendizagem. Disponível em: https://goias.gov.br/wp-content/uploads/2021/02/8_GO_Nivelamento_Finalizado-1-a51.pdf. Acesso em: 18 abr. 2024.

Trata-se de um trabalho que garanta que os estudantes aprendam o que é essencial e pode ser efetivado, por exemplo, no início de um período letivo, para que eles consigam seguir nos estudos. Vale enfatizar que a recomposição das aprendizagens é uma iniciativa que precisa de um planejamento educacional tanto da rede (estadual e municipal) quanto das escolas, com medidas focadas em reduzir as desigualdades agravadas pela pandemia. Entre os fatores necessários para que o nivelamento seja trabalhado na escola, podemos destacar os seguintes:

- a escola deve investigar e mapear as dificuldades dos estudantes e, com base nesse diagnóstico, propor ações reparadoras a fim de promover o avanço de todos;
- as ações planejadas devem considerar a pluralidade de cada grupo de estudantes, bem como seus ritmos de aprendizagem e seus contextos;
- é necessário que todos os envolvidos (estudantes, professores, equipe pedagógica e gestão escolar) compreendam a intencionalidade dessas ações e estejam sempre em comunicação.

Além disso, para obter resultados satisfatórios, é fundamental que todos os envolvidos no processo tenham um olhar crítico e cuidadoso durante toda a execução.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Organização dos conteúdos

Esta coleção apresenta uma organização de conteúdos que permite a progressão de aprendizagens com possibilidade de flexibilização de seus planejamentos para se adequar às necessidades reais da sala de aula. Essa organização garante autonomia ao professor, que poderá trabalhar com variados modos de apresentação e de ordenação dos conteúdos, conforme é sugerido em diferentes orientações específicas para o trabalho com as páginas do **Livro do Estudante**, na segunda parte deste manual.

A organização foi pensada com base na abordagem teórico-metodológica da coleção, que busca desenvolver os conteúdos e os objetos de conhecimento, possibilitando aos estudantes ter cada vez mais autonomia em seus estudos, fazendo análises, seleções, organizações e questionamentos sobre as informações com as quais têm contato e que fazem parte de suas aprendizagens.

O quadro a seguir apresenta, para cada capítulo deste volume, os principais conteúdos e conceitos, além dos objetos de conhecimento e os objetivos do capítulo. Esse modo de apresentação fornece uma visão geral do volume para facilitar os planejamentos. As justificativas da pertinência dos objetivos para o desenvolvimento das aprendizagens dos estudantes são expostas no primeiro tópico de cada capítulo.

Quadro de conteúdos • Volume II

Capítulo	Principais conteúdos e conceitos	Objetos de conhecimento	Objetivos do capítulo
1 • Estatística	• Distribuição de frequência. • Variável estatística. • Intervalos de classe. • Tabelas e gráficos. • Gráficos manipulados. • Medidas de tendência central.	• Soma das probabilidades de todos os elementos de um espaço amostral. • Gráficos de barras verticais ou horizontais, barras horizontais múltiplas, de linhas e de setores. • Organização dos dados de uma variável contínua em classes. • Gráficos manipulados. • Medidas de tendência central.	• Compreender a ideia de frequência absoluta, frequência relativa, frequência acumulada e frequência acumulada relativa. • Organizar dados de uma pesquisa em tabelas de distribuição de frequências. • Compreender intervalos de classes e determinar a amplitude do intervalo. • Ler e interpretar a distribuição de frequência em um histograma. • Ler e interpretar gráficos de barras verticais, de barras horizontais, de barras múltiplas, de linhas e de setores. • Reconhecer e interpretar gráficos manipulados. • Determinar a média aritmética, a moda e a mediana de um conjunto de dados.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Quadro de conteúdos • Volume II			
Capítulo	Principais conteúdos e conceitos	Objetos de conhecimento	Objetivos do capítulo
2 • Polinômios e sistemas de equações	• Monômios e polinômios. • Resolver operações com monômios e polinômios. • Equações do 1º grau com duas incógnitas. • Sistemas de equações do 1º grau com duas incógnitas.	• Valor numérico de expressões algébricas. • Sistema de equações polinomiais do 1º grau: resolução algébrica.	• Reconhecer um monômio e o grau de um monômio. • Realizar operações com monômios. • Identificar monômio, binômio e trinômio. • Reconhecer um polinômio e o grau de um polinômio. • Realizar operações com polinômio. • Reconhecer e resolver equações do 1º grau com duas incógnitas. • Reconhecer e resolver sistemas de duas equações do 1º grau com duas incógnitas. • Resolver sistemas de duas equações do 1º grau com duas incógnitas utilizando o método da adição e o método da substituição.
3 • Matemática financeira	• Acréscimos e descontos sucessivos. • Juro simples. • Juro composto.	• Porcentagens: problemas que envolvem cálculo de percentuais sucessivos.	• Compreender os conceitos de acréscimos e descontos sucessivos. • Calcular acréscimos e descontos sucessivos. • Calcular juro simples e juro composto. • Resolver situações-problema envolvendo juro simples e juro composto. • Utilizar planilhas eletrônicas para tomar decisões financeiras.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Quadro de conteúdos • Volume II

Capítulo	Principais conteúdos e conceitos	Objetos de conhecimento	Objetivos do capítulo
4 • Equações do 2º grau	• Equações do 2º grau com uma incógnita. • Equações do 2º grau incompletas. • Raízes de uma equação do 2º grau. • Equações fracionárias.	• Resolução de equações polinomiais do 2º grau por meio de fatoração. • Fatoração de expressões algébricas. • Resolução de equações do 2º grau. • Equações fracionárias envolvendo equações do 2º grau.	• Identificar equações do 2º grau com uma incógnita e seus coeficientes. • Identificar equações do 2º grau completas e incompletas, além das que estejam na forma reduzida. • Resolver equações do 2º grau incompletas nas formas $ax^2 + c = 0$ e $ax^2 + bx = 0$. • Utilizar diferentes métodos para a resolução de equações do 2º grau completas, como a fatoração, o método de completar quadrados e a fórmula resolutiva. • Calcular o discriminante de equações do 2º grau, bem como suas raízes. • Resolver equações fracionárias, envolvendo equações do 2º grau. • Resolver situações-problema envolvendo equações do 2º grau.
5 • Razão e proporção	• Razão. • Proporção. • Grandezas proporcionais. • Regra de três simples.	• Razão entre grandezas. • Grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais.	• Compreender o conceito de razão. • Calcular razões. • Determinar razões entre duas grandezas. • Compreender o conceito de proporção. • Reconhecer situações nas quais há proporcionalidade. • Aplicar a propriedade fundamental das proporções. • Reconhecer grandezas diretamente e inversamente proporcionais. • Resolver situações-problema envolvendo grandezas diretamente e inversamente proporcionais. • Aplicar a regra de três em situações que envolvem grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Quadro de conteúdos • Volume II			
Capítulo	Principais conteúdos e conceitos	Objetos de conhecimento	Objetivos do capítulo
6 • Retas e ângulos	• Reta, semirreta e segmento de reta. • Retas paralelas e concorrentes. • Ângulos. • Medida e classificação de ângulos. • Ângulos adjacentes, complementares, suplementares e opostos pelo vértice. • Bissetriz de um ângulo. • Ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal.	• Relações entre os ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal.	• Diferenciar segmentos de reta, semirretas e retas. • Identificar retas paralelas, concorrentes e coincidentes. • Compreender o conceito de ângulo. • Medir ângulos utilizando o transferidor. • Classificar ângulos como agudos, retos, obtusos ou rasos. • Compreender os conceitos de ângulos adjacentes, complementares e suplementares, bem como de bissetriz de um ângulo. • Reconhecer as relações existentes entre ângulos opostos pelo vértice. • Identificar as relações existentes entre ângulos formados por retas paralelas cortadas por transversais.
7 • O Teorema de Tales	• Segmentos de reta proporcionais. • O Teorema de Tales.	• Segmentos de reta proporcionais. • Teorema de Tales. • Teorema de Tales nos triângulos.	• Identificar segmentos de reta proporcionais. • Identificar situações em que o Teorema de Tales é aplicado. • Aplicar o Teorema de Tales para obter medidas de segmentos de reta. • Aplicar o Teorema de Tales nos triângulos.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Quadro de conteúdos • Volume II			
Capítulo	Principais conteúdos e conceitos	Objetos de conhecimento	Objetivos do capítulo
8 • Polígonos	• O conceito de polígono. • Polígonos convexos e polígonos não convexos. • Ângulos internos e ângulos externos de polígonos convexos. • Polígonos regulares. • Triângulos. • Quadriláteros. • Paralelogramos. • Retângulo, losango e quadrado. • Trapézio.	• Triângulos: condição de existência e soma das medidas dos ângulos internos. • Congruência de triângulos e propriedades de quadriláteros.	• Identificar um polígono. • Reconhecer as características e elementos de um polígono (lados, vértices e ângulos). • Nomear polígonos de acordo com o número de lados. • Compreender o conceito de polígono convexo e não convexo. • Compreender o conceito de diagonais de um polígono. • Identificar os ângulos internos e externos de um polígono convexo. • Compreender o conceito de polígono regular. • Calcular a medida dos ângulos internos e externos de um polígono. • Identificar os elementos de um triângulo. • Compreender a condição de existência de um triângulo. • Classificar um triângulo quanto: à medida do comprimento dos lados; à medida dos ângulos internos. • Compreender a relação entre os ângulos internos e externos de um triângulo. • Compreender o conceito de quadriláteros. • Reconhecer trapézio e paralelogramos. • Identificar alguns paralelogramos especiais de acordo com suas características (retângulos, losangos e quadrados). • Reconhecer e compreender o conceito de trapézio e suas características. • Identificar alguns tipos de trapézios de acordo com suas características (isósceles, escaleno e retângulo).

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Quadro de conteúdos • Volume II			
Capítulo	Principais conteúdos e conceitos	Objetos de conhecimento	Objetivos do capítulo
9 • Triângulo retângulo	• Triângulo retângulo e seus elementos. • Teorema de Pitágoras.	• Relações métricas no triângulo retângulo. • Teorema de Pitágoras: verificações experimentais, demonstração e aplicações.	• Compreender o conceito de triângulo retângulo, seus elementos e características. • Identificar os catetos e a hipotenusa de triângulo retângulo. • Reconhecer as características dos triângulos: retângulo, isósceles, equilátero e escaleno. • Compreender o conceito do Teorema de Pitágoras. • Aplicar o Teorema de Pitágoras em situações-problema.
10 • Circunferência e círculo	• Circunferência e círculo. • Centro, raio, corda e diâmetro da circunferência. • Comprimento da circunferência. • O número π.	• Relação entre círculo e circunferência.	• Compreender o conceito de circunferência e de círculo. • Identificar raios, cordas e diâmetros de uma circunferência. • Compreender que, em Geometria, o número π é definido como a razão entre a medida do comprimento de uma circunferência e a medida do comprimento de seu diâmetro.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Quadro de conteúdos • Volume II			
Capítulo	Principais conteúdos e conceitos	Objetos de conhecimento	Objetivos do capítulo
11 • Área	• Medidas de área não padronizadas. • Área do retângulo. • Área do paralelogramo. • Área do triângulo. • Área do trapézio. • Área do losango. • Área do círculo.	• Área de figuras planas. • Área do círculo e comprimento de sua circunferência.	• Compreender o conceito de medida de área. • Conhecer unidades de medidas padronizadas de área. • Conhecer e aplicar fórmulas para calcular as áreas dos polígonos: retângulo, paralelogramo, triângulo, trapézio e losango. • Conhecer e aplicar fórmula para calcular a área do círculo.
12 • Volume e capacidade	• Volume. • Capacidade. • Medida do volume do paralelepípedo reto retângulo. • Medida do volume de um prisma. • Medida do volume de um cilindro circular reto. • Medidas de capacidade.	• Volume do paralelepípedo reto retângulo e do prisma. • Volume do cilindro. • Medidas de capacidade.	• Compreender o conceito de medida de volume. • Reconhecer unidades de medidas de volume padronizadas. • Realizar transformações entre unidades de medida de volume. • Calcular a medida do volume do paralelepípedo reto retângulo. • Calcular a medida do volume de um prisma. • Calcular a medida do volume de um cilindro circular reto. • Resolver situações-problema envolvendo unidades de medida de capacidade. • Compreender o conceito de medidas de capacidade. • Reconhecer as unidades de medida de capacidade padronizadas. • Realizar transformações entre unidades de medida de capacidade. • Resolver situações-problema envolvendo unidades de medida de capacidade.

Sugestões de cronograma

Conforme explicado no tópico **Conheça a coleção** deste manual, o volume **I** abrange as etapas 5 e 6 e o volume **II**, as etapas 7 e 8 do 2º segmento da EJA, correspondente aos Anos Finais do Ensino Fundamental. Desse modo, cada volume equivale a um ano letivo da EJA nesse segmento, sendo um semestre para cada etapa.

As sugestões de cronograma apresentadas a seguir propõem uma distribuição dos capítulos em trimestres e semestres considerando a organização dos volumes citada anteriormente. Essas sugestões não consideram o desenvolvimento de outras atividades que possam surgir ao longo do período letivo e que devem ser contempladas no planejamento.

É importante ressaltar que as sugestões de cronograma podem ser modificadas de acordo com a realidade de cada turma e com seu planejamento, considerando inclusive outras ferramentas e práticas pedagógicas além do livro didático.

Sugestão trimestral	
Trimestre	Capítulo
1º trimestre	Capítulo 1 Capítulo 2 Capítulo 3 Capítulo 4
2º trimestre	Capítulo 5 Capítulo 6 Capítulo 7 Capítulo 8
3º trimestre	Capítulo 9 Capítulo 10 Capítulo 11 Capítulo 12

Sugestão semestral	
Semestre	Capítulo
1º semestre	Capítulo 1 Capítulo 2 Capítulo 3 Capítulo 4 Capítulo 5 Capítulo 6
2º semestre	Capítulo 7 Capítulo 8 Capítulo 9 Capítulo 10 Capítulo 11 Capítulo 12

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Ampliando conhecimentos

Com o intuito de colaborar com a sua formação profissional e com o seu trabalho em sala de aula, são apresentados, neste tópico, alguns textos com informações de diferentes fontes. Assim, você pode adquirir mais conhecimento sobre diferentes assuntos ligados às diferentes práticas em Matemática. Os textos foram selecionados para auxiliá-lo em sua prática didática, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais eficaz e assertivo.

Raciocínio matemático

Cálculo mental e estimativas na EJA

[...]

Os alunos da EJA trazem para a escola um vasto repertório de saberes que envolvem estratégias interessantes de cálculo mental, de estimativa e de aproximações cuja desconsideração no encaminhamento metodológico pode resultar em desmotivação para estudar visto que eles vivenciam situações significativas envolvendo conceitos matemáticos no âmbito do trabalho e da organização da própria sobrevivência. Para tanto, eles enfrentam problemas que precisam ser solucionados, analisando situações, prevendo alternativas, estimando resultados de determinadas ações, argumentando, tirando conclusões e comunicando-as.

É fato que na sociedade atual não se aprende apenas na escola. Por isso, a educação matemática de jovens e adultos deve ter como ponto de partida a criação de um ambiente de aprendizagem no qual a intersubjetividade e a dialogicidade sejam os seus principais caracteres.

[...] Essas habilidades se revelam decisivas para compreensão de fatos do cotidiano, como por exemplo, para a decodificação de informações econômicas e políticas apresentadas em gráficos e tabelas, na localização de mecanismos de alteração na cobrança de impostos, na escolha correta da forma mais vantajosa para pagar uma dívida, na simulação de situações para controle do orçamento doméstico, no cálculo de doses e da periodicidade de medicamentos a serem usados, na manipulação de dados de receitas, dentre tantos outros argumentos que conduzem os educandos da EJA para a sala de aula, por vezes, quando já estão aposentados e no final da vida.

[...]

MIGUEL, José Carlos; LIMA, Simone Marques. A difusão do fato matemático na Educação de Jovens e Adultos face às representações dos atores sociais envolvidos. *In*: JORNADA DO NÚCLEO DE ENSINO DE MARÍLIA, 14. 2015, MARÍLIA. **Anais...** Disponível em: https://www.marilia.unesp.br/Home/Eventos/2015/jornadadonucleo/a-difusao-do-fato-matematico.pdf. Acesso em: 2 maio 2024.

Construção significativa da aprendizagem

[...]

Sabemos que quando se aprende de uma forma puramente memorística o que se pode ser capaz de fazer é representar ou utilizar mecanicamente o que se está fazendo ou dizendo.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

A aprendizagem significativa de um conteúdo qualquer implica inevitavelmente em sua memorização compreensiva ou armazenamento numa rede ampla de significados.

Partimos da concepção de que compreender é construir significados. Em contraste com a definição clássica de significado como produto puramente cognitivo, decorrente de relações abstratas que os indivíduos constroem entre os símbolos e seus referentes, concebemos que os significados são gerados a partir das relações entre mente, ambiente sociocultural e atividade.

[...]

PORTO, Zélia Granja; CARVALHO, Rosângela Tenório de. Educação Matemática na Educação de Jovens e Adultos: sobre aprender e ensinar conceitos. **XXIII Reunião Anual da ANPED**, Caxambu, 2000. Disponível em: http://23reuniao.anped.org.br/textos/1818t.pdf. Acesso em: 2 maio 2024.

Resolução de problemas e o fazer matemática em sala de aula

[...]

Para cumprir seu papel social, a escola precisa atualizar-se nas novas abordagens metodológicas que se destacam como tendências educacionais eficazes no processo de ensino e aprendizagem. Num universo onde existem variadas abordagens metodológicas, é interessante que escola e professor optem por aquelas cuja aplicação no contexto da sala de aula já são sucesso. Em se tratando do processo de ensino e aprendizagem na Educação de Jovens e Adultos, é necessário o uso de metodologias diferenciadas, como, por exemplo, a Resolução de Problemas, por ser um enfoque metodológico que privilegia o fazer matemática em sala de aula [...]

MELO, Santana de Jesus Miranda. **Uso da resolução de problemas no ensino de Matemática com alunos da Educação de Jovens e Adultos – (EJA)**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, Universidade do Vale do Taquari, Lajeado. p. 50-51. Disponível em: https://www.univates.br/bduserver/api/core/bitstreams/70307798-efba-48b2-8d1c-cdb2c90c678f/content. Acesso em: 2 maio 2024.

Tecnologia nas práticas em Matemática

A EJA e o uso da calculadora

[...]

Apresentar dados sem saber o que significam não condiz com um aprendizado que satisfaça as argumentações necessárias para a compreensão dos conceitos, procedimentos matemáticos, raciocínio lógico e interpretação dos resultados que envolvem essa ciência, tão útil para que os educandos da EJA possam vir a garantir seu desenvolvimento, capacitando-se para o trabalho e também para sua formação permanente.

[...]

Uma nova forma de valorizar os recursos tecnológicos pode derrubar estereótipos e mudar algo que foi culturalmente construído, como por exemplo, a crença de que não se deve consentir na utilização da calculadora nas aulas de matemática porque isto dispensa o raciocínio e o domínio dos conceitos matemáticos escolares, ou de que o professor de matemática deve ter uma postura de rigidez consigo e com os demais, para trazer seriedade à disciplina e foco na resolução das questões apresentadas. Vendo os recursos tecnológicos como ferramentas didáticas que podem auxiliar a aprendizagem

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

e a vida prática dos alunos e professores, incentivando a troca de experiências educador-aluno e o aumento de sua eficiência na construção do conhecimento matemático, a escola pode tornar-se mais interessante e eficaz.

[...]

Estar preparado para ensinar os alunos a operar a calculadora corretamente é um grande desafio para nós educadores, pois temos que vencer nossos próprios preconceitos em relação ao seu uso. É fato que o aluno não deve recorrer a esse recurso a todo o momento, mas ensiná-los a usá-la de maneira racional, sobretudo em cálculos mais complexos, é um dever nosso como educadores principalmente da EJA, para propiciar um ensino mais compatível com a sua realidade social.

[...]

CARDOSO, Silvia Aparecida Rodrigues. O uso da calculadora em sala de aula na Educação de Jovens e Adultos. *In*: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense**: produção didático-pedagógica (2012). Curitiba: SEED, 2014.

Pensamento computacional e tecnologia da informação

[...] os termos Novas Tecnologias ou Tecnologias Digitais têm sido utilizados para se referir a um conjunto de equipamentos, aplicações e recursos tecnológicos que, na maioria das vezes, propiciam a navegação ou utilizam como meio de propagação a internet ou meios eletrônicos, tais como o computador, *tablets*, aparelhos celulares, vídeos, imagens, dentre outros. Contudo, tais termos não excluem ou substituem as tecnologias tidas como convencionais (como, por exemplo, a televisão, o jornal impresso, o rádio), mas também as incluem.

A inserção das tecnologias digitais na EJA contribui para dirimir a exclusão social imposta àqueles que não dominam e/ou vivenciam a cultura tecnológica. A apropriação dessas tecnologias contribui para a participação ativa na sociedade atual e para a inclusão no mercado profissional, sendo o âmbito escolar lugar propício para fomentar a "tecnologização", conforme defendido por Coelho (2011), ou seja, permitir aos discentes (da EJA, no nosso caso) a possibilidade de desenvolverem habilidades com o uso dos recursos tecnológicos, as quais serão úteis na aquisição de novos conhecimentos e para atuação no mercado de trabalho.

[...]

As tecnologias da educação são imprescindíveis no dia a dia da sala de aula, tendo em vista que permitem o armazenamento, a difusão e a elaboração de conhecimento. O desenvolvimento das tecnologias favoreceu aos alunos a busca de conhecimento, a procura por novos saberes por si só, sendo assim, o professor deve fazer desses recursos seus aliados para quebrar a rotina das tradicionais aulas de verbalização e propor aulas diferenciadas e propensas à motivação.

[...]

A relevância da inclusão digital na Educação de Jovens e Adultos é bastante significativa, uma vez que seus integrantes são historicamente excluídos da sociedade por não dominarem a leitura e a escrita. Assim, iniciá-los na cultura tecnológica poderá garantir sua adesão e atuação na sociedade tecnológica, além do conhecimento de equipamentos de grande valia ao processo de alfabetização.

[...]

GONÇALVES, Elivelton Henrique; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; GHELLI, Kelma Gomes Mendonça. As tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem da matemática na Educação de Jovens e Adultos. **Cadernos da Fucamp**, v. 16, n. 28, 2018. p. 140-142.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Ambientes virtuais de aprendizagem

[...] cada vez mais utilizadas no processo de aprendizagem e no ensino on-line, as TIC são dispositivos tecnológicos (sejam físicos ou digitais como, sites, aplicativos, jogos, entre outros) utilizados por um grupo de sujeitos de maneira integrada, com um objetivo em comum. As tecnologias da informação e comunicação na educação, sobretudo na EJA, podem contribuir para os sujeitos (tão heterogêneos, sejam em idade, sejam em histórias de vida), além do uso dos dispositivos tecnológicos, o acesso ao conteúdo em qualquer momento e lugar no seu dia, além de promover, dentro dos ambientes virtuais de aprendizagem, o contato e a troca de experiências e de informações com os demais colegas, mediados pelo professor, gerando um espaço colaborativo para a difusão do conhecimento.

[...]

SILVA, Francisca de Paula Santos da *et al*. A modelagem virtual como ferramenta para o resgate histórico. *In*: SOUZA, Fábio Pereira de; MATTA, Alfredo Eurico Rodrigues; SOUZA, Antônio Lázaro Pereira de. **Educação de jovens e adultos no Cabula**. Salvador: EDUFBA, 2022. p. 153-154.

Práticas em Matemática no dia a dia

Conhecimentos matemáticos e o acolhimento na EJA

[...]

O valor educacional que a matemática adquire na EJA depende do significado do que se ensina e do que se aprende; se as atividades desenvolvidas não têm sentido para o educando, se não há relação com a sua realidade e com o que ele deseja aprender, a permanência desse indivíduo na sala de aula estará comprometida. O aprendizado só terá significado se a matemática ensinada lhe for útil e real, se fizer parte do seu contexto de vida. Através de suas práticas sociais o educando da EJA já desenvolve conteúdos a serem trabalhados em sala de aula, cabe ao educador levá-los à sistematização destes saberes. É imprescindível ao educador da EJA penetrar no universo do seu educando para que aconteça na sua prática pedagógica a contextualização desse universo.

[...]

As dificuldades do dia a dia, competir no mercado de trabalho, superar as próprias barreiras, superar as barreiras impostas pela nossa sociedade preconceituosa e marginalizadora, fazem com que o educando adulto se torne uma pessoa comprometida com o estudo; para ele é uma questão de sobrevivência, porém é consciente do que deseja. Quando um adulto decide estudar, continuando ou iniciando essa trajetória, ele o faz por necessidade ou por determinações próprias, ou ambas; ele quer resolver seus problemas com mais agilidade, independente do âmbito; quer adquirir novos conhecimentos, quer melhor qualificação profissional, quer fazer sua carteira de motorista, quer não pedir mais ajuda para ler e escrever. Nesse contexto buscam mais autonomia e independência; passam a ser cidadãos mais críticos e participantes da sociedade.

Essa busca do educando adulto deve ir ao encontro do que a escola tem para lhe oferecer e é através do educador que esse encontro se faz. A permanência ou não desse

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

sujeito na sala de aula dependerá das estratégias usadas pelo educador para tal. Sua permanência estará condicionada ao acolhimento que recebe, diariamente.

[...]

FARIAS, Vera Regina Bittencourt. **A educação de jovens e adultos e a matemática do dia a dia**. 2010. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Pedagogia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, São Leopoldo. p. 34, 54, 55.

Matemática para solução de problemas cotidianos

[...]

Assim como nas outras modalidades de ensino, a Matemática faz parte da matriz curricular da EJA, sendo o conhecimento matemático de suma importância na formação do caráter social e educacional dos seus educandos. Dessa maneira, a partir do momento em que o professor começa a lecionar nesta modalidade, ele precisa mostrar a Matemática como meio de construir conhecimento e não como uma disciplina cheia de fórmulas, regras e teorias decorativas que só serve para reprová-los.

[...]

Sabemos que a Matemática constantemente é usada para solucionar diversas situações problemas do nosso dia a dia, as quais exigem o raciocínio lógico e matemático. Além disso, a escola, ao exercer o seu papel perante a sociedade, deve propiciar um ensino de Matemática que possibilite dar conta das demandas para o exercício pleno da cidadania de seus alunos, necessitando, em seu processo educativo, permitir que coloquem suas ideias em prática e externem suas vivências, fazendo com que se sintam parte do seu processo de aprendizagem.

[...] Levando em consideração a heterogeneidade do público da EJA, todos agrupados numa mesma turma, torna-se essencial que o professor seja um profissional que tenha comprometimento com o seu ofício pedagógico e com a transformação de vida de seus educandos jovens e adultos, construindo assim elementos para uma didática adequada e prática docente, buscando atender as diferentes necessidades de aprendizagem desses educandos.

[...]

Nessa perspectiva, e dada as características dos educandos da EJA, pensar o ensino da Matemática para esse público é considerar suas peculiaridades, já discutidas na presente dissertação, mas também se acrescentando outras alternativas didático-metodológicas do universo da Educação Matemática e que podem ser inseridas no contexto da EJA, como, por exemplo: ***Etnomatemática***, ***Modelagem Matemática***, ***Resolução de Problemas Matemáticos***, ***História da Matemática***, ***TICs***, ***Jogos e Materiais Concretos***, e ***Metodologias de Projetos***.

[...]

SILVA, Moab Marques da. **Estado da arte de pesquisa brasileiras em educação matemática de jovens e adultos com foco em alternativas didático-metodológicas de ensino (1985-2015)**. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Fundação Universidade Federal de Rondônia. p. 44-45.

Matemática na EJA e a cidadania

[...]

Por vivermos em uma sociedade da informação e comunicação, cada vez mais científica e tecnológica, é indiscutível a importância do ensino da Matemática. Para atuar,

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

crítica e conscientemente, nessa sociedade, onde as informações chegam de forma imediata, por meio das mídias, é imprescindível saber calcular, medir, raciocinar e tratar as informações estatisticamente.

Nesse cenário, o ensino da Matemática tem grande contribuição na formação básica para a cidadania, já que o mundo contemporâneo requer do(a) cidadão(ã) habilidades matemáticas essenciais, como compreender gráficos, fazer estimativas, tomar decisões, entre outras. Isso demonstra que a Matemática tem importância fundamental na formação humana e na vida em sociedade, e que essas habilidades, associadas a outras, possibilitam aos(às) estudantes enfrentar desafios e resolver problemas a partir do levantamento de hipóteses que os(as) ajudem na busca por soluções. Eles(as) também serão capazes de emitir opiniões sobre fatos e fenômenos que ocorrem nos diversos contextos que ele estiver inserido.

É necessário que a área de Matemática, no Ensino Fundamental da Educação de Jovens e Adultos, por meio da articulação dos seus diversos campos – Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade, segundo a BNCC – garanta aos(às) estudantes a possibilidade de relacionar as observações empíricas do mundo real a representações, associando-as a uma atividade matemática, por meio de induções e conjecturas.

O ensino deve permitir aos(às) estudantes, portanto, a compreensão de que a Matemática é um conjunto de métodos, algoritmos, resultados, procedimentos. Eles(as) também precisam perceber a Matemática como uma Ciência, considerando que isso não implica rigidez e rigor nos processos, mas indica uma constante expansão, cuja evolução se alimenta dos conhecimentos oriundos de outros campos científicos.

[...]

GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO. **Currículo de Pernambuco**: Educação de Jovens e Adultos – Ensino Fundamental. 2021. p. 214-215.

Matemática na EJA e o ensino inclusivo

[...]

Os modos de *matematicar* dos alunos da EJA constituem e refletem sua identidade sociocultural, que, a despeito das diversidades das histórias individuais, é tecida na experiência das possibilidades, das responsabilidades, das angústias e até de um quê de nostalgia, próprios da vida adulta; delineia-se nas marcas dos processos de exclusão precoce da escola regular, dos quais sua condição de aluno da EJA é reflexo e resgate; aflora-se nas causas e se aprofunda no sentimento e nas consequências de sua situação marginal em relação à participação nas instâncias decisórias da vida pública e ao acesso aos bens materiais e culturais produzidos pela sociedade; incorpora, ainda, recursos e alternativas aprendidas ou construídas no enfrentamento das demandas eventuais ou rotineiras, urgentes ou crônicas, para os quais são apresentados soluções ou paliativos, ditados por visões pragmáticas ou românticas, e por movimentos de audácia ou de conservação, mas que revelam um sujeito responsivo que se posiciona (porque sua condição adulta o obriga a isso) diante das interpelações que a vida lhe impõe ou que ele impõe à sua vida.

[...]

FONSECA, Maria da Conceição Ferreira R. Educação matemática de jovens e adultos: discurso, significação e constituição de sujeitos nas situações de ensino-aprendizagem escolares. *In*: SOARES, Leôncio; GIOVANETTI, Maria Amélia; GOMES, Nilma Lino (Org.). **Diálogos na Educação de Jovens e Adultos**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007. p. 235.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Mais atividades

Avaliação diagnóstica

As atividades propostas nestas páginas têm como objetivo analisar o conhecimento prévio dos estudantes, isto é, os conhecimentos que eles trazem de suas vivências e experiências. O trabalho com essas atividades pode ser desenvolvido no início do ano letivo ou no início de cada capítulo, de acordo com o conteúdo trabalhado.

Conteúdo: Gráficos.

1. Certa empresa fez uma pesquisa com seus 160 funcionários para saber o tipo sanguíneo deles. O resultado obtido está apresentado a seguir.

Tipo sanguíneo dos funcionários de certa empresa, em 2023

Tipo sanguíneo	Quantidade de funcionários (%)
A	15
B	20
AB	20
O	45

Fonte de pesquisa: Funcionários da empresa.

Se o objetivo é comparar as categorias entre si e em relação ao todo, qual tipo de gráfico é o mais adequado para representar essas informações?

a) Gráfico de linhas.

b) Gráfico de barras.

c) Gráfico de setores.

Conteúdo: Média aritmética.

2. (OBMEP-2022) A professora Brenda aplicou uma prova para 25 estudantes e cometeu um erro ao escrever a nota da aluna Aline, registrando 3,6 ao invés de 8,6. Com esse erro, a média das notas foi 7,2. Qual passou a ser a média das notas depois de corrigido esse erro?

a) 7,3

b) 7,4

c) 7,45

d) 7,5

e) 7,6

Conteúdo: Expressões algébricas e polinômios.

3. Em certa frutaria, o preço por quilograma da maçã é R$ 7,00; da banana, R$ 3,00 e da uva, R$ 15,00. Qual alternativa apresenta a expressão algébrica que descreve o total que um cliente deve pagar por x quilogramas de maçã, y quilogramas de banana e z quilogramas de uva?

a) $7^x + 3^y + 15^z$

b) $25xyz$

c) $7x + 3y + 15z$

d) $15x + 3y + 7z$

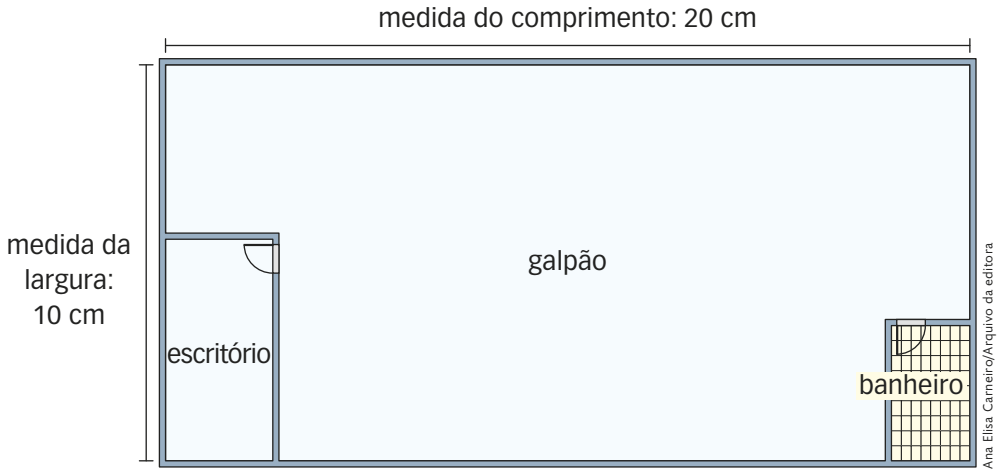
e) $15 + x + 3 + y + 7 + z$

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Conteúdo: Razão e escala.

4. Analise a planta baixa de um galpão industrial com formato retangular. Nela, está indicada a medida do comprimento e da largura do desenho.



Se a escala utilizada nessa planta baixa é 1 **:** 100, ou seja, cada 1 cm do desenho corresponde a 100 cm na realidade, então as medidas reais do comprimento e da largura desse galpão são, respectivamente:

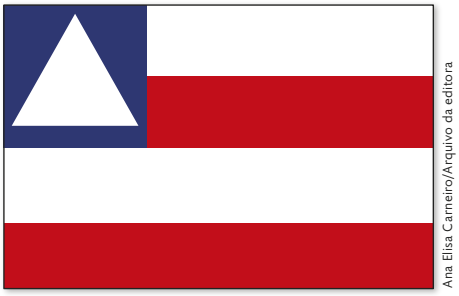
a) 2 m e 1 m.
b) 20 m e 10 m.
c) 200 m e 100 m.
d) 2 000 m e 1 000 m.

Conteúdo: Polígonos.

5. Analise a bandeira da Bahia.

Os elementos dessa bandeira lembram quais polígonos?

a) Triângulo e quadrado.
b) Somente retângulo.
c) Somente losango.
d) Retângulo, triângulo e quadrado.



Conteúdo: Circunferência.

6. Qual das figuras geométricas a seguir é definida como uma linha fechada do plano, formada por todos os pontos que estão a uma mesma medida de distância de um ponto fixo?

a) Quadrado.
b) Triângulo.
c) Losango.
d) Circunferência.

Conteúdo: Capacidade e volume.

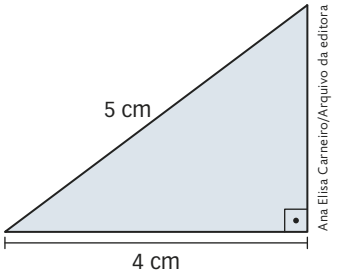
7. Suponha que uma pessoa consuma, em média, 100 litros de água por dia. Nessas condições, um reservatório de água em formato de paralelepípedo reto retângulo cujas dimensões internas medem 10 m, 20 m e 2 m completamente cheio seria suficiente para atender, em um dia, uma população máxima de:

a) 4 000 pessoas.
b) 40 000 pessoas.
c) 400 000 pessoas.
d) 400 pessoas.
e) 44 000 pessoas.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Conteúdo: Triângulo retângulo e Teorema de Pitágoras.

8. Considere o triângulo apresentado na imagem.



Ana Elisa Carneiro/Arquivo da editora

Nesse triângulo, é válida a seguinte relação: o quadrado da medida do comprimento do lado oposto ao ângulo reto é igual à soma dos quadrados das medidas dos comprimentos dos outros dois lados. Sabendo disso, qual é a medida do perímetro desse triângulo?

a) 12 cm
b) 13 cm
c) 15 cm
d) 18 cm

Conteúdo: Medidas de área.

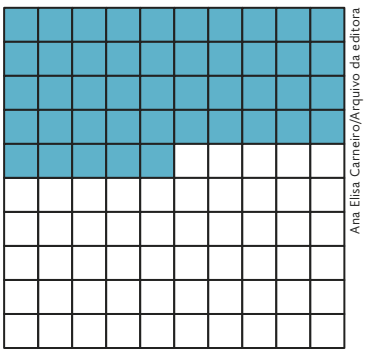
9. (OBMEP-2021) Alberto cortou uma folha quadrada de papel em quadrados menores, sem deixar sobras. Ele cortou quatro quadrados de área igual a 400 cm^2 cada um, 9 quadrados de área 100 cm^2 cada um e 21 quadradinhos de área 25 cm^2 cada um. Qual era a medida do lado da folha, antes de Alberto cortá-la?


OBMEP/2021

a) 25 cm
b) 30 cm
c) 40 cm
d) 50 cm
e) 55 cm

Conteúdo: Fração decimal e porcentagem.

10. A figura a seguin representa um quadrado que foi dividido em partes iguais.


Ana Elisa Carneiro/Arquivo da editora

Podemos representar a parte da figura colorida de azul por:

a) $\frac{45}{100}$ ou 45%.
b) $\frac{55}{100}$ ou 55%.
c) $\frac{9}{25}$ ou 45%.
d) $\frac{9}{20}$ ou 55%.

Conteúdo: Fração de uma quantidade.

11. Fabiana fez um levantamento de seus gastos mensais e percebeu que os gastos com moradia correspondem a $\frac{4}{9}$ de seu salário. Sabendo que o salário de Fabiana é R$ 4 500,00, quantos reais ela gasta com moradia por mês?

a) R$ 500,00
b) R$ 1450,00
c) R$ 2 000,00
d) R$ 2 500,00

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Avaliação diagnóstica – Comentários e resoluções

1. Esta atividade leva os estudantes a verificar seu conhecimento acerca da adequação de diferentes tipos de gráficos para representar dados de uma pesquisa. Verifique se eles demonstram dificuldade em relacionar os dados com os gráficos apropriados, especialmente ao usar gráficos de setores para comparar partes de um todo, o que, de maneira geral, ocorre utilizando a porcentagem. Nesse caso, é importante revisar e comparar as aplicações dos tipos de gráficos (linhas, setores e barras) por meio de exemplos. Se for conveniente, use *softwares* para criar diversos gráficos com base nos dados da tabela apresentada e peça aos estudantes que comparem os resultados.

Resolução

O gráfico de setores é o mais adequado, pois possibilita a comparação visual dos dados de cada setor (tipo sanguíneo) com os demais setores e com o todo.

Portanto, a alternativa correta é a **c**.

2. Esta atividade verifica o conhecimento dos estudantes sobre o conceito de média aritmética. Avalie as estratégias que eles utilizam para resolvê-la, analisando os registros e as diferentes respostas, de modo a identificar se reconhecem a média como a soma de todos os valores de um conjunto de dados dividido pelo número total de valores desse conjunto. As dificuldades podem surgir no reconhecimento desse conceito, no cálculo ou ao tentar relacionar a média antes e depois do erro da professora Brenda.

Resolução

Vamos indicar as notas dos outros 24 estudantes por a_1, a_2, a_3, ..., a_{24}. A média das notas com o erro é:

$$\frac{3{,}6 + a_1 + \ldots + a_{24}}{25} = 7{,}2$$

Sendo assim, segue que:

$$3{,}6 + a_1 + \ldots + a_{24} = 7{,}2 \cdot 25$$
$$a_1 + \ldots + a_{24} = 180 - 3{,}6$$
$$a_1 + \ldots + a_{24} = 176{,}4$$

Agora, calculamos a média com a nota correta de Aline.

$$\frac{8{,}6 + a_1 + a_2 + a_3 + \ldots + a_{24}}{25} =$$
$$= \frac{8{,}6 + 176{,}4}{25} = \frac{185}{25} = 7{,}4$$

Logo, depois de corrigido o erro, a média passa a ser 7,4.

Portanto, a alternativa correta é a **b**.

3. Nesta atividade, os estudantes devem representar uma situação por meio de uma expressão algébrica. Respostas equivocadas podem indicar dificuldades na interpretação ou na representação algébrica da situação, como na associação das variáveis à medida da massa das frutas compradas. Intervenha para facilitar a compreensão do significado das expressões algébricas e suas variáveis. Por exemplo, explique que a expressão $7x$ representa o valor pago por x kg de maçã e estenda essa ideia aos demais produtos, atribuindo valores numéricos para exemplificar. Proponha também problemas de outros contextos que envolvam representar situações por meio de expressões algébricas.

Resolução

Se cada quilograma de maçã custa R$ 7,00, então x quilogramas custarão $7x$. De maneira semelhante, se cada quilograma de banana custa R$ 3,00, então y quilogramas custarão $3y$, e se cada quilograma de uva custa R$ 15,00, então z quilogramas custarão $15z$. Para representar o total gasto na compra dos três produtos, devemos adicionar os três termos: $7x + 3y + 15z$.

Portanto, a alternativa correta é a **c**.

4. Nesta atividade, os estudantes devem interpretar uma planta baixa simples. Caso alguns deles demonstrem dificuldade, seja por se equivocarem ao relacionar as unidades de medida (centímetros e metros), seja por não reconhecerem os conceitos de proporção e escala, proponha questionamentos para auxiliá-los, como "Se 1 cm na planta baixa corresponde a 100 cm na realidade, 2 cm na planta baixa equivalem a quantos centímetros na realidade? E 10 cm?".

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Resolução

Como cada 1 cm do desenho corresponde a 100 cm na realidade, então as medidas do comprimento e da largura real do galpão são 2 000 cm e 1 000 cm, respectivamente, pois:

$$20 \cdot 100 = 2\,000$$

$$10 \cdot 100 = 1\,000$$

Como as alternativas são dadas em metros, vamos transformar essas medidas.

$$2\,000 \text{ cm} = 2\,000 \cdot 0,01 \text{ m} = 20 \text{ m}$$

$$1\,000 \text{ cm} = 1\,000 \cdot 0,01 \text{ m} = 10 \text{ m}$$

Logo, o comprimento e a largura real do galpão medem 20 m e 10 m, respectivamente.

Portanto, a alternativa correta é a **b**.

5. Nesta atividade, os estudantes devem identificar elementos que lembrem polígonos. Alguns podem ter identificado os retângulos, mas é possível que tenham confundido sua nomenclatura. Outros podem não ter compreendido corretamente a classificação dos polígonos. É possível que alguns deles não tenham identificado o quadrado por causa da sobreposição do triângulo ou por não terem certeza da medida do comprimento dos lados. Se necessário, revise essas figuras com eles, utilizando a composição de bandeiras com recortes de polígonos, nomeando suas partes e criando figuras para facilitar a compreensão.

Resolução

O formato da bandeira e as faixas brancas e vermelhas lembram retângulos, enquanto o triângulo branco está em evidência, sobrepondo um quadrado. Desse modo, os elementos da bandeira da Bahia lembram retângulos, um triângulo e um quadrado. Portanto, a alternativa correta é a **d**.

6. Esta atividade possibilita verificar se os estudantes conhecem a definição de circunferência. Caso eles tenham dificuldade, uma possibilidade é sugerir que eliminem os itens que não satisfazem a propriedade trabalhadas no enunciado. Outra possibilidade é construir as figuras trabalhadas na atividade usando um *software* de Geometria dinâmica e verificar quais delas não satisfazem a propriedade apresentada.

Resolução

Por definição, circunferência é uma linha fechada no plano, formada por todos os pontos que estão a uma mesma medida de distância de um ponto fixo, chamado centro. Portanto, a alternativa correta é a **d**.

7. Nesta atividade, os estudantes devem calcular a medida do volume interno de um paralelepípedo reto retângulo em metros cúbicos e, depois, transformar essa medida em litros. Analise as respostas e registros, identificando possíveis erros no cálculo da medida do volume interno do reservatório ou, mais comumente, por não reconhecerem a relação entre metro cúbico e litro. Em muitos casos, os equívocos surgem quando os estudantes calculam a medida do volume interno do reservatório, esperado para ser 400 m^3, e escolhem uma alternativa com base nesse resultado. Isso pode ocorrer em razão da suposição equivocada de que 1 metro cúbico é igual a 1 litro. Se julgar conveniente, proponha atividades similares, nas quais os estudantes precisem determinar as medidas das dimensões internas de um paralelepípedo reto retângulo ou calcular a medida de seu volume interno em diferentes contextos, como piscinas e caixas d'água. Isso permitirá a eles que associem as unidades de medida de capacidade e volume, compreendendo melhor suas relações e aplicações práticas.

Resolução:

A medida do volume interno V do reservatório é dada por:

$$V = 10 \cdot 20 \cdot 2 = 400$$

Então, o volume interno do reservatório mede 400 m^3.

Como 1 $m^3 = 1\,000$ L, segue que:

$$400 \text{ m}^3 = 400 \cdot 1\,000 \text{ L} = 400\,000 \text{ L}$$

Sendo assim, a capacidade (ou volume interno) desse reservatório mede 400 000 L.

Nas condições apresentadas no problema, cada pessoa consome, em média, 100 L de água por dia. Sendo assim, efetuamos:

$400\,000 : 100 = 4\,000$

Logo, esse reservatório completamente cheio seria suficiente para atender, em um dia, uma população máxima de 4 000 pessoas.

Portanto, a alternativa **a** é a correta.

8. Esta atividade avalia a habilidade de estabelecer relações métricas no triângulo retângulo, mais especificamente, o Teorema de Pitágoras. Alguns estudantes podem

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

se equivocar na interpretação algébrica do teorema, considerando, por exemplo, uma relação do tipo $a^2 = (b + c)^2$. Outros podem se confundir na substituição das medidas na equação, visto que a figura já apresenta a medida do comprimento da hipotenusa e de um dos catetos, sendo necessário calcular a medida do comprimento do outro cateto. Outra possibilidade é não reconhecer o conceito de perímetro de figuras planas. Em todo caso, analise as respostas e registros, identificando possíveis erros no cálculo para fazer intervenções mais assertivas.

Resolução

Indicando por c a medida do comprimento do cateto desconhecida e aplicando o Teorema de Pitágoras, temos:

$$5^2 = 4^2 + c^2$$
$$25 = 16 + c^2$$
$$9 = c^2$$
$$c = 3$$

Sendo assim, o comprimento do outro cateto mede 3 cm.

Agora, calculamos a medida do perímetro do triângulo.

$5 + 4 + 3 = 12$

Logo, o perímetro do triângulo mede 12 cm.

Portanto, a alternativa **a** é a correta.

9. Nesta atividade, os estudantes precisam se recordar de que a medida da área de um quadrado é dada pelo quadrado da medida do comprimento de seus lados. Caso necessário, com o auxílio da turma, calcule a medida da área de alguns quadrados na lousa.

Durante o trabalho com a atividade, diga aos estudantes que no enunciado usou-se "área" e "medida do lado" para se referir à medida da área e à medida do comprimento do lado, respectivamente.

Resolução

A folha quadrada de papel foi recortada em diversos pedaços menores, de maneira que não houvesse sobras. Sendo assim, a medida da área da folha quadrada de papel (A) é igual à soma das medidas das áreas dos pedaços menores.

$$A = 4 \cdot 400 + 9 \cdot 100 + 21 \cdot 25$$
$$A = 1600 + 900 + 252$$
$$A = 3025$$

Logo, a medida da área da folha quadrada de papel era 3 025 cm^2 antes de ela ser cortada.

Agora, determinamos a medida do comprimento do lado (a) da folha de papel antes de ser cortada. Para isso, fazemos:

$$A = 3025$$
$$a^2 = 3025$$
$$a = 55$$

Logo, a medida do comprimento do lado da folha de papel era 55 cm.

Portanto, a alternativa correta é a **e**.

10. Esta atividade explora o conhecimento dos estudantes sobre fração decimal e porcentagem, que são pré-requisitos no trabalho com juro. Caso algum deles demonstre dificuldades ao resolver a atividade, peça que, inicialmente, identifiquem a fração que representa a parte colorida de azul na imagem. Se a dificuldade for em estabelecer a relação entre as representações fracionária e percentual, registre na lousa algumas porcentagens escritas na forma fracionária, como $10\% = \frac{10}{100}$ e $27\% = \frac{27}{100}$.

Resolução

A figura está dividida em 100 partes iguais, das quais 45 estão coloridas de azul. Então, a fração que representa essa parte colorida é $\frac{45}{100}$. Como $\frac{45}{100} = 45\%$, a alternativa **a** é a correta.

11. Nesta atividade, os estudantes devem calcular uma fração de uma quantidade. Esse conceito está presente em diferentes problemas propostos no decorrer do livro, como no cálculo de acréscimos e descontos. Caso identifique dificuldade entre eles, organize-os em grupos e proponha que calculem algumas frações de quantidades, como $\frac{1}{10}$ de R$ 100,00 e $\frac{5}{7}$ de 49 laranjas.

Resolução

Para resolver esta atividade, precisamos calcular $\frac{4}{9}$ de R$ 4 500,00. Para isso, fazemos:

$$4 \cdot 4500 = 18000$$
$$18000 : 9 = 2000$$

Logo, os gastos com moradia de Fabiana totalizam R$ 2 000,00.

Portanto, a alternativa correta é a **c**.

Avaliação formativa

As atividades propostas nestas páginas podem ser utilizadas no decorrer do desenvolvimento dos conteúdos ou ao final do capítulo, com o objetivo de verificar se os estudantes estão assimilando o conteúdo trabalhado.

Capítulo 1 – Estatística

1. Os gráficos estatísticos são utilizados para apresentar informações de maneira clara e simples, o que auxilia na leitura e na compreensão do assunto abordado. O gráfico de setores, também conhecido popularmente como gráfico de *pizza*, é um tipo de gráfico estatístico muito utilizado em meios de comunicação.

O gráfico de setores é utilizado principalmente para:

a) comparar informações de diferentes categorias.

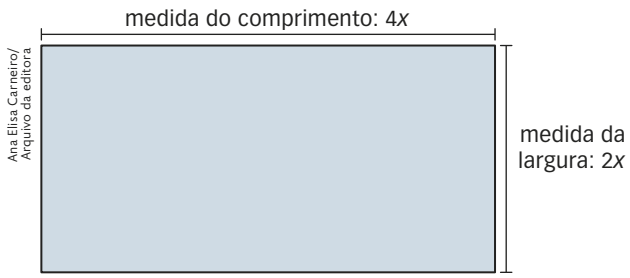
b) representar a relação entre as partes de um todo.

c) representar a variação de uma grandeza em ordem cronológica.

d) apresentar informações por meio de figuras relacionadas ao assunto abordado.

Capítulo 2 – Polinômios e sistemas de equações

2. Analise o retângulo a seguir.



Ana Elisa Carneiro/Arquivo da editora

Se a medida do comprimento desse retângulo for aumentada em 5 cm e a medida de sua largura for aumentada em 3 cm, qual dos polinômios a seguir descreverá a medida da área do retângulo com essas ampliações?

a) $8x^2 + 22x + 15$

b) $8x^2 + 8$

c) $8x^2 + 26x + 15$

d) $12x + 16$

Capítulo 3 – Matemática financeira

3. (IFSC-2017) Analise as seguintes situações:

1. Seu João fez um empréstimo de R$ 1000,00, no Banco **A**, a uma taxa de juros simples; após 4 meses, pagou um montante de R$ 1320,00 e quitou a dívida.
2. Dona Maria fez um empréstimo de R$ 1200,00, no Banco **B**, a uma taxa de juros simples; após 5 meses, pagou um montante de R$ 1800,00 e quitou a dívida.

Assinale a alternativa **CORRETA**.

A taxa mensal de juros simples cobrada pelo Banco **A** e pelo Banco **B**, respectivamente, é:

a) 8% a.m. e 10% a.m.

b) 18% a.m. e 13% a.m.

c) 6,4% a.m. e 12,5% a.m.

d) 13% a.m. e 18% a.m.

e) 10% a.m. e 8% a.m.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Capítulo 4 – Equações do 2º grau

4. Qual das equações do 2º grau apresentadas a seguir tem duas raízes reais e iguais?

a) $x^2 - 2x - 3 = 0$

b) $x^2 + 4x + 4 = 0$

c) $x^2 + x - 2 = 0$

d) $x^2 + 5x + 4 = 0$

Capítulo 5 – Razão e proporção

5. (UTFPR-2016) Determine os valores de x e y na proporção $\frac{x}{y} = \frac{8}{10}$, sabendo que $x + y = 144$.

a) $x = 80$ e $y = 60$.

b) $x = 64$ e $y = 80$.

c) $x = 73$ e $y = 71$.

d) $x = 71$ e $y = 70$.

e) $x = y = 72$.

6. A uma velocidade média medindo 70 km/h, Felipe percorreu com seu automóvel o trajeto entre duas cidades em 40 minutos. Quantos minutos Felipe levaria para percorrer esse mesmo trajeto a uma velocidade média medindo 80 km/h?

a) 30 minutos.

b) 35 minutos.

c) 45 minutos.

d) 140 minutos.

Capítulo 6 – Retas e ângulos

7. Na figura, as retas r e s são paralelas.

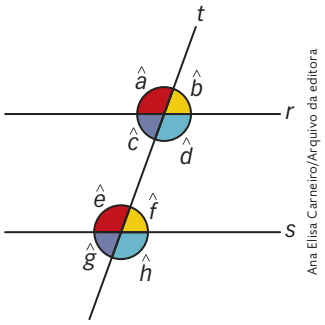
Podemos afirmar que:

a) os ângulos $\hat{b}$ e $\hat{h}$ são congruentes, pois são ângulos colaterais externos.

b) os ângulos $\hat{f}$ e $\hat{h}$ são suplementares, ou seja, são congruentes.

c) os ângulos $\hat{c}$ e $\hat{b}$ são opostos pelo vértice e, portanto, não são congruentes.

d) os ângulos $\hat{h}$ e $\hat{d}$ são congruentes, porque são ângulos correspondentes.



Ana Elisa Carneiro/Arquivo da editora

Capítulo 7 – O Teorema de Tales

8. Na figura, as retas r, s e t são paralelas.

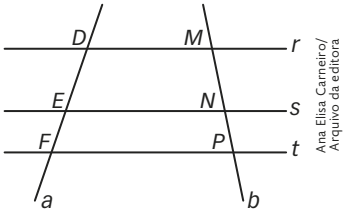
Em relação à figura, qual item apresenta uma igualdade verdadeira?

a) $\frac{DE}{EF} = \frac{NP}{MN}$

b) $\frac{DE}{EP} = \frac{MN}{NF}$

c) $\frac{FP}{EN} = \frac{EN}{DM}$

d) $\frac{DE}{DF} = \frac{MN}{MP}$



Keithy Mostachi/Arquivo da editora

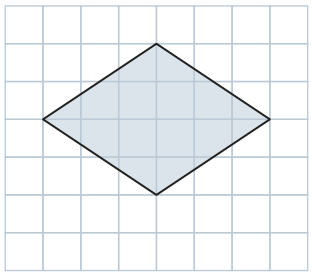
Ana Elisa Carneiro/Arquivo da editora

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

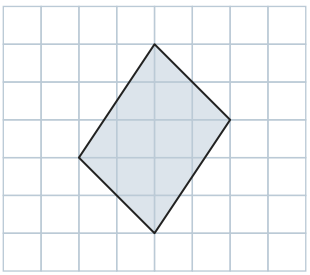
Capítulo 8 – Polígonos

9. Os quadriláteros a seguir foram desenhados em malhas quadriculadas. Qual deles **NÃO** é um paralelogramo?

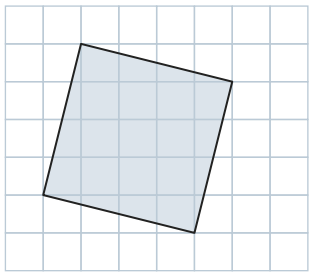
A.



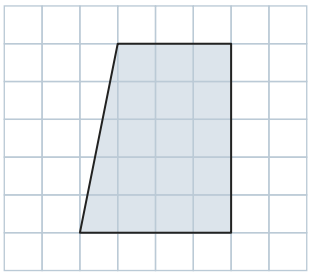
C.



B.



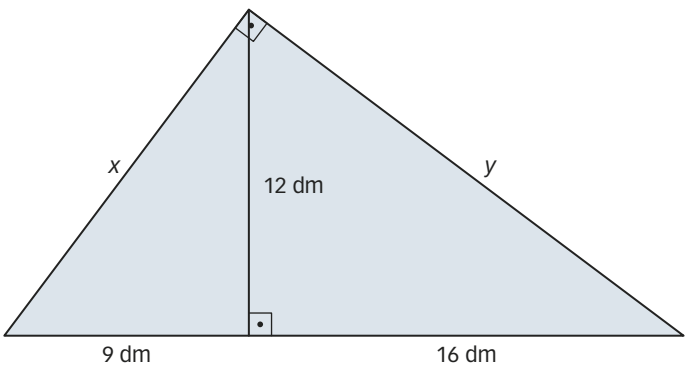
D.



Ilustrações: Ana Elisa Carneiro/ Arquivo da editora

Capítulo 9 – Triângulo retângulo

10. O esquema representa uma estrutura metálica de sustentação de um telhado. Nessa estrutura, os valores de *x* e *y* são, respectivamente, iguais a:



Ana Elisa Carneiro/ Arquivo da editora

a) 13 dm e 20 dm.
b) 15 dm e 22 dm.
c) 13 dm e 22 dm.
d) 15 dm e 20 dm.

Capítulo 10 – Circunferência e círculo

11. O número π, que se aproxima de 3,14, é definido, em Geometria, como $\frac{C}{d}$, em que *C* indica a medida do comprimento de uma circunferência e *d*, a medida do comprimento do diâmetro dessa circunferência.

Uma circunferência cujo comprimento mede 15,7 cm tem o comprimento do diâmetro medindo aproximadamente:

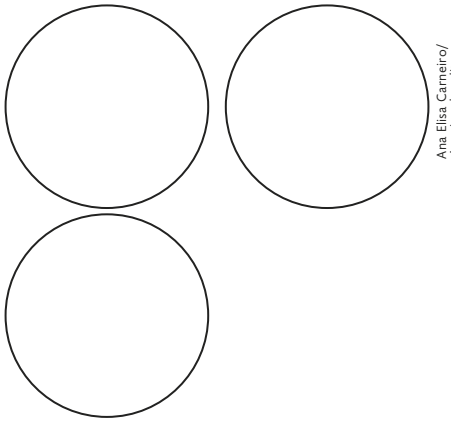
a) 5 cm
b) 12,56 cm
c) 18,84 cm
d) 49,3 cm

12. (IFSP-2017) Determinada Prefeitura pretende construir três canteiros em formato de círculos como ilustram as figuras.

Sabe-se que cada canteiro tem um raio de 50 metros. Sendo assim, assinale a alternativa que apresenta a área total dos 3 canteiros.

Dado: $\pi = 3{,}14$.

a) 7 850 m^2
b) 15 700 m^2
c) 23 550 m^2
d) 11 775 m^2
e) 19 625 m^2



Ana Elisa Carneiro/Arquivo da editora

Capítulo 11 – Área

13. Considere o polígono a seguir.

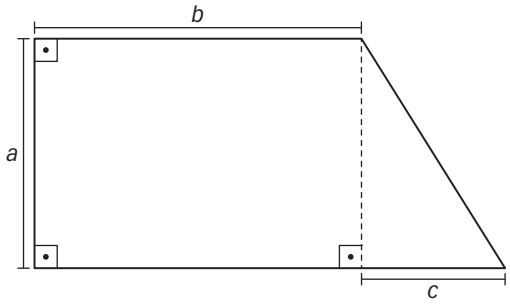
Qual expressão corresponde à medida da área desse polígono?

a) $a \cdot b \cdot c$

b) $a(b + c)$

c) $\dfrac{a(b + c)}{2}$

d) $\dfrac{a(2b + c)}{2}$



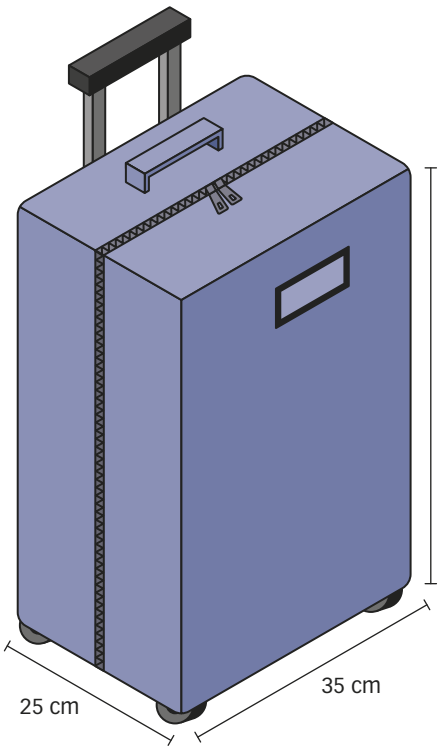
Ana Elisa Carneiro/Arquivo da editora

Capítulo 12 – Volume e capacidade

14. Uma companhia aérea permite aos passageiros que levem uma bagagem de mão sem custo adicional. Para isso, sua medida de massa não pode ultrapassar 10 kg e, desconsiderando a alça e as rodinhas, ela pode ter, no máximo, as medidas de dimensão indicadas na imagem.

Qual é a medida do volume que essa bagagem de mão ocupa na aeronave, considerando suas medidas de dimensões máximas e desconsiderando a alça e as rodinhas? Considere que ela tem o formato de um paralelepípedo reto retângulo.

a) 115 cm^3
b) 1 150 cm^3
c) 48 125 cm^3
d) 481 250 cm^3



Ana Elisa Carneiro/Arquivo da editora

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Avaliação formativa – Comentários e resoluções

Capítulo 1

1. Esta atividade verifica se os estudantes reconhecem a finalidade do uso do gráfico de setores para representar dados de uma pesquisa. Os estudantes que optaram pela alternativa **a** podem ter levado em consideração apenas a primeira parte da sentença, "comparar informações". Já os que optaram pela alternativa **d** podem ter associado de maneira correta os gráficos de setores com formas circulares, mas não atentado ao fato de que as formas circulares não estão relacionadas a todos os assuntos que podem ser abordados por meio dos gráficos de setores. Em todo caso, é importante revisar e comparar as aplicações dos tipos de gráficos (linhas, setores e barras) por meio de exemplos, com ou sem o uso de *softwares*. Um trabalho específico relacionado aos gráficos de setores pode ser realizado com base em perguntas, como: "Existem relações entre a medida da área dos setores e o valor atribuído a eles? Justifique sua resposta." e "Existem relações entre o ângulo central dos setores e o valor atribuído a eles? Justifique sua resposta.".

Resolução

O gráfico de setores é o mais adequado para comparar visualmente as partes de um todo. Portanto, a alternativa correta é a **b**.

Capítulo 2

2. Esta atividade avalia se os estudantes aplicam corretamente os processos de simplificação de expressões algébricas para obter um polinômio, no contexto de medida de área de um retângulo. Os equívocos mais prováveis estão relacionados à interpretação dos cálculos das somas e dos produtos após o aumento nas medidas das dimensões ou no processo de simplificação das expressões. Os estudantes podem ter adicionado as medidas 5 cm e 3 cm à medida da área do retângulo inicial (alternativa **b**), calculado a medida da área considerando o aumento de 5 cm na largura e de 3 cm no comprimento (alternativa **c**) ou calculado a medida do perímetro do retângulo em vez da medida da área (alternativa **d**). Após identificar as dificuldades, é essencial revisitar cálculos que envolvam operações com expressões algébricas, incluindo adição, subtração e multiplicação com monômios. Se possível, esses cálculos devem ser aplicados na resolução de problemas que envolvam o cálculo da medida de áreas, de perímetros e de volumes. Incentive os estudantes a ler e interpretar cuidadosamente todas as informações apresentadas nos enunciados.

Resolução

As medidas do comprimento e da largura do retângulo com as ampliações são $(4x + 5)$ cm e $(2x + 3)$ cm. Sendo assim, a medida da área desse retângulo é dada por:

$$(4x + 5) \cdot (2x + 3) =$$
$$= 8x^2 + 12x + 10x + 15 =$$
$$= 8x^2 + 22x + 15$$

Portanto, a alternativa **a** é a correta.

Capítulo 3

3. Esta atividade avalia se os estudantes resolvem um problema envolvendo juro simples. Os possíveis equívocos podem estar relacionados à interpretação do enunciado ou à aplicação da fórmula para calcular o juro simples, por exemplo, confundindo juro e taxa de juro. Também podem ocorrer erros aritméticos na resolução da equação. Além disso, é possível que tenham calculado corretamente, mas invertido a ordem na escolha da alternativa (item **e**). Em todo caso, é recomendável propor a resolução (individual ou em grupos) de outros problemas que envolvam o conceito de juro simples em diferentes contextos e com diferentes objetivos, como problemas que solicitem o cálculo do juro, do montante, do capital, da taxa de juro ou da medida do tempo. Ao analisar os registros realizados pelos estudantes, é importante verificar as diferentes respostas, justificativas e procedimentos apresentados por eles.

Caso algum estudante tenha dúvida quanto à expressão "a.m.", explique-lhe que se trata da abreviação de "ao mês".

Resolução

De acordo com as informações, na primeira situação, o capital (C) é R$ 1000,00, o juro (j) é R$ 320,00 (R$ 1320,00 − R$ 1000,00) e a

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

medida do tempo (t) é 4 meses. Usando a fórmula do cálculo do juro simples, obtemos a taxa de juro (i):

$$j = C \cdot i \cdot t$$
$$320 = 1000 \cdot i \cdot 4$$
$$4i = \frac{320}{1000}$$
$$i = \frac{0{,}32}{4}$$
$$i = 0{,}08$$

Logo, a taxa de juro mensal do Banco **A** é 8%.

Na segunda situação, o capital (C) é R$ 1200,00, o juro (j) é R$ 600,00 (R$ 1800,00 − R$ 1200,00) e a medida do tempo (t) é 5 meses. Usando a fórmula do cálculo do juro simples, obtemos a taxa de juro (i):

$$j = C \cdot i \cdot t$$
$$600 = 1200 \cdot i \cdot 5$$
$$5i = \frac{600}{1200}$$
$$i = \frac{0{,}5}{5}$$
$$i = 0{,}1$$

Logo, a taxa de juro mensal do Banco **B** é 10%.

Portanto, a alternativa **a** é a correta.

Capítulo 4

4. Esta atividade verifica se os estudantes classificam as raízes de uma equação polinomial do 2º grau com uma incógnita. As dificuldades podem estar relacionadas ao cálculo do discriminante ou à interpretação das raízes da equação de acordo com esse valor. Analise os registros deles e verifique as diferentes respostas. Com base nisso, organize atividades de intervenção no sentido de auxiliá-los na superação de suas dificuldades, bem como para reforçar os principais conceitos abordados. É importante, em alguns exemplos, analisar o discriminante e classificar as raízes, mas também calcular as raízes para comprovar a classificação considerada com base no discriminante.

Resolução

a) Na equação $x^2 - 2x - 3 = 0$, temos $a = 1$, $b = -2$ e $c = -3$. Logo:

$\Delta = b^2 - 4ac = (-2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-3) =$
$= 4 + 12 = 16$

Como $\Delta > 0$, a equação tem duas raízes reais distintas.

b) Na equação $x^2 + 4x + 4 = 0$, temos $a = 1$, $b = 4$ e $c = 4$. Logo:

$\Delta = b^2 - 4ac = 4^2 - 4 \cdot 1 \cdot 4 =$
$= 16 - 16 = 0$

Como $\Delta = 0$, a equação tem duas raízes reais e iguais.

c) Na equação $x^2 + x - 2 = 0$, temos $a = 1$, $b = 1$ e $c = -2$. Logo:

$\Delta = b^2 - 4ac = 1^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-2) =$
$= 1 + 8 = 9$

Como $\Delta > 0$, a equação tem duas raízes reais distintas.

d) Na equação $x^2 + 5x + 4 = 0$, temos $a = 1$, $b = 5$ e $c = 4$. Logo:

$\Delta = b^2 - 4ac = 5^2 - 4 \cdot 1 \cdot 4 =$
$= 25 - 16 = 9$

Como $\Delta > 0$, a equação tem duas raízes reais distintas.

Portanto, a alternativa correta é a **b**.

Capítulo 5

5. Esta atividade avalia se os estudantes aplicam corretamente a propriedade fundamental das proporções. É possível que alguns deles não se recordem dessa propriedade. Nesse caso, lembre-os de que, em uma proporção, o produto dos extremos é igual ao produto dos meios. Analise as resoluções propostas e destaque a necessidade de os valores de x e y satisfazerem ambas as condições impostas no problema, ou seja, $\frac{x}{y} = \frac{8}{10}$ e $x + y = 144$. Se necessário, resolva o problema na lousa com a turma.

Resolução

Como $x + y = 144$, segue que $x = 144 - y$. Substituindo x por $144 - y$ em $\frac{x}{y} = \frac{8}{10}$, obtemos:

$$\frac{x}{y} = \frac{8}{10}$$
$$\frac{144 - y}{y} = \frac{8}{10}$$
$$10 \cdot (144 - y) = 8 \cdot y$$
$$1440 - 10y = 8y$$
$$18y = 1440$$
$$y = \frac{1440}{18}$$
$$y = 80$$

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Substituindo y por 80 em $x = 144 - y$, obtemos o valor de x.

$$x = 144 - y$$
$$x = 144 - 804$$
$$x = 64$$

Assim, $x = 64$ e $y = 80$.

Portanto, a alternativa correta é a **b**.

6. Esta atividade possibilita verificar se os estudantes reconhecem e resolvem problemas envolvendo grandezas inversamente proporcionais. Aqueles que optaram pela alternativa **a**, podem não ter utilizado cálculo algum, entendendo que, ao aumentar a medida da velocidade média, a medida do tempo diminuiria e, como a medida da velocidade média aumentou 10 km/h, a medida do tempo deveria diminuir em 10 minutos. Os estudantes que optaram pela alternativa **c** consideraram que as grandezas são diretamente proporcionais, o que não é o caso. Já os que escolheram a alternativa **d** possivelmente se confundiram ao escrever a proporção e efetuar os cálculos. Em todo caso, retome as ideias relacionadas a grandezas direta e inversamente proporcionais.

Resolução

As grandezas velocidade média e tempo são inversamente proporcionais, pois ao dobrar a medida da velocidade média, a medida do tempo é reduzida à metade; ao triplicar a medida da velocidade média, a medida do tempo é reduzida à terça parte, e assim por diante. Nesse caso, podemos usar uma regra de três simples para solucionar o problema proposto. Para isso, organizamos as informações expostas conforme apresentado a seguir.

Medida da velocidade (km/h)		Medida do tempo (minutos)
70	———	40
80	———	x

Como as grandezas são inversamente proporcionais, invertemos uma das razões, escrevemos uma proporção e obtemos o valor de x.

$$\frac{70}{80} = \frac{x}{40}$$
$$80x = 70 \cdot 40$$
$$x = \frac{2\,800}{80}$$
$$x = 35$$

Logo, Felipe levaria 35 minutos para percorrer esse mesmo trajeto com seu automóvel a uma velocidade média medindo 80 km/h.

Portanto, a alternativa correta é a **b**.

Capítulo 6

7. Nesta atividade, os estudantes devem analisar informações sobre pares de ângulos formados por retas paralelas intersectadas por uma transversal. Caso algum deles opte pela alternativa **a**, é possível que tenha levado em consideração apenas o fato de os ângulos $\hat{b}$ e $\hat{h}$ serem colaterais externos, desconsiderando que eles não são congruentes. Agora, se optaram pela alternativa **b**, provavelmente consideraram apenas a primeira parte da afirmação ou não compreenderam o conceito de ângulos congruentes. Se a escolha foi a alternativa **c**, é possível que identifiquem que os ângulos $\hat{c}$ e $\hat{b}$ são opostos pelo vértice, porém não reconhecem que ângulos opostos pelo vértice são congruentes. Em todo caso, se julgar necessário, retome o conteúdo da questão fazendo uma revisão da relação entre os ângulos formados por duas retas paralelas intersectadas por uma transversal, relembrando-os dos termos envolvidos: "ângulos colaterais internos", "ângulos colaterais externos", "ângulos alternos internos", "ângulos alternos externos" e "ângulos correspondentes".

Resolução

a) Essa afirmação é incorreta, pois os ângulos $\hat{b}$ e $\hat{h}$ são colaterais externos, ou seja, são suplementares.

b) Essa afirmação é incorreta, pois os ângulos $\hat{f}$ e $\hat{h}$ são suplementares, mas não são necessariamente congruentes.

c) Essa afirmação é incorreta, pois os ângulos $\hat{c}$ e $\hat{b}$ são opostos pelo vértice e, portanto, são congruentes.

d) Essa afirmação é correta, pois os ângulos $\hat{h}$ e $\hat{d}$ são congruentes, porque são ângulos correspondentes.

Portanto, a alternativa correta é a **d**.

Capítulo 7

8. Esta atividade avalia se os estudantes conseguem identificar relações de proporcionalidade entre as medidas dos comprimentos dos segmentos de reta determinados por um feixe de retas para-

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

lelas intersectados por duas transversais. Os erros comuns, geralmente, envolvem a dificuldade em reconhecer as relações de proporcionalidade ou identificar os segmentos correspondentes. Analise as respostas dos estudantes para identificar as diferentes abordagens que eles utilizam e, se necessário, revise o Teorema de Tales usando exemplos semelhantes que ajudem a identificar a maior quantidade possível de relações proporcionais. Além disso, podem ser propostas atividades práticas usando *softwares* de Geometria dinâmica, em que os estudantes podem realizar medições e comparações para confirmar as relações conjecturadas.

Resolução

Pelo Teorema de Tales, temos $\frac{DE}{DF} = \frac{MN}{MP}$.

Portanto, a alternativa correta é a **d**.

Capítulo 8

9. Esta atividade verifica se os estudantes conseguem diferenciar paralelogramos de trapézios. Os possíveis equívocos revelam dificuldades em reconhecer a definição de paralelogramos. Além disso, a posição do quadrilátero na malha quadriculada pode induzir a equívocos de percepção sobre o paralelismo dos lados, especialmente quando os paralelogramos estão inclinados ou desenhados em posições não convencionais. Retome os conceitos de paralelogramos e trapézios e incentive os estudantes a traçar linhas auxiliares, estendendo os segmentos dos polígonos na malha quadriculada, se necessário, para verificar o paralelismo.

Resolução

Entre os quadriláteros apresentados, o único em que há apenas um par de lados opostos paralelos é o **C**. Esse fato pode ser identificado prolongando os lados desse polígono. Portanto, a alternativa correta é a **D**.

Capítulo 9

10. Nesta atividade, os estudantes devem aplicar o Teorema de Pitágoras. Alguns podem demostrar dificuldade por não se lembrarem ou não reconhecerem o teorema. Analise os registros dos estudantes e verifique as diferentes respostas. Para reforçar essa relação, se possível, proponha atividades utilizando um *software* de Geometria dinâmica. Com isso, eles poderão utilizar as ferramentas para medir distâncias, além de controles deslizantes para atribuir diferentes medidas e visualizar o teorema na prática.

Resolução

Inicialmente, aplicamos o Teorema de Pitágoras no triângulo retângulo cujos comprimentos dos lados medem 9 dm, 12 dm e x.

$$x^2 = 9^2 + 12^2$$
$$x^2 = 81 + 144$$
$$x^2 = 225$$
$$x = 15$$

Logo, $x = 15$ dm.

Agora, aplicamos o Teorema de Pitágoras no triângulo retângulo cujos comprimentos dos lados medem 12 dm, 16 dm e y.

$$y^2 = 12^2 + 16^2$$
$$y^2 = 144 + 256$$
$$y^2 = 400$$
$$y = 20$$

Logo, $y = 20$ dm.

Portanto, a alternativa correta é a **d**.

Capítulo 10

11. Ao trabalhar com esta atividade, verifique se os estudantes compreenderam que $\pi = \frac{C}{d}$. Usando essa relação e considerando $\pi = 3{,}14$, é possível resolver a questão. Caso algum estudante demonstre dificuldades, leia o enunciado com a turma e registre as informações importantes na lousa. Depois, permita-lhes que a resolvam.

Resolução

Sabemos que $\pi = \frac{C}{d}$. Substituindo π por 3,14 e C por 15,7 em $\pi = \frac{C}{d}$, obtemos:

$$3{,}14 = \frac{15{,}7}{d}$$
$$d = \frac{15{,}7}{3{,}14}$$
$$d = 5$$

Logo, o comprimento do diâmetro dessa circunferência mede aproximadamente 5 cm.

Portanto, a alternativa **a** é a correta.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

12. Esta atividade avalia se os estudantes calculam corretamente a medida da área de um círculo. Alguns podem ter calculado corretamente, mas esquecido de multiplicar por três, optando pela alternativa **a**. Outros podem ter cometido um erro aritmético no cálculo da medida da área total. Também é possível que tenham considerado a medida do comprimento do diâmetro em vez da medida do comprimento do raio para calcular a medida da área. Em todo caso, é importante analisar as estratégias de cálculo empregadas pelos estudantes e os resultados obtidos, buscando identificar procedimentos incorretos ou incompletos. Podem ser propostas atividades semelhantes a essa ou situações-problema que envolvam o estudo do círculo e outras figuras planas, com o cálculo da medida de suas áreas. Durante esse trabalho, é essencial diferenciar as características de cada figura, visando verificar a aplicação correta da fórmula e os procedimentos de cálculo empregados.

Ao propor aos estudantes que resolvam a atividade **12**, explique-lhes que a expressão "raio de 50 metros" indica que o comprimento do raio mede 50 metros e que a expressão "área total" refere-se à medida da área total dos 3 canteiros.

Resolução

A medida da área A de cada canteiro é dada por:

$$A = \pi r^2 = 3{,}14 \cdot 50^2 = 7\,850$$

Sendo assim, a área de cada canteiro mede $7\,850$ m^2. Consequentemente, a área dos três canteiros mede $23\,550$ m^2, pois $3 \cdot 7\,850 = 23\,550$.

Portanto, a alternativa correta é a **c**.

Capítulo 11

13. Esta atividade avalia se os estudantes determinam de maneira genérica a medida da área de uma figura plana. Durante seu desenvolvimento, verifique se eles identificam que a figura pode ser decomposta em um retângulo e em um triângulo retângulo. Caso apresentem dificuldades, leve-os a compreender esse fato com questionamentos. Além disso, é importante verificar se eles se recordam de que a medida da área de um quadrado de dimensões medindo a e b é dada por $a \cdot b$, e que a medida da área de um triângulo cujo comprimento da base mede b e o comprimento da altura mede h é dada por $\frac{b \cdot h}{2}$.

Resolução

O polígono pode ser decomposto em um retângulo e em um triângulo. As dimensões do retângulo medem a e b. O triângulo tem o comprimento da base medindo c e o comprimento da altura medindo a. Sendo assim, a medida da área do polígono inicial é dada por:

$$(a \cdot b) + \frac{(a \cdot c)}{2} = \frac{2ab}{2} + \frac{ac}{2} = \\ = \frac{2ab + ac}{2} = \frac{a(2b + c)}{2}$$

Portanto, a alternativa correta é a **d**.

Capítulo 12

14. Esta atividade avalia se os estudantes calculam a medida do volume de um paralelepípedo reto retângulo em uma situação real. Os que escolheram a alternativa **a** podem ter adicionado as medidas das dimensões da bagagem. Quem escolheu a alternativa **b** pode ter adicionado essas medidas e multiplicado a soma por 10, referente à medida da massa máxima permitida. Os que escolheram a alternativa **d** podem ter calculado a medida do volume máximo da bagagem de mão de maneira correta e multiplicado esse valor por 10. É importante explicar aos estudantes que nem sempre todas as informações numéricas do enunciado são necessárias para a resolução.

Resolução

Como a bagagem tem formato de paralelepípedo reto retângulo, a medida de seu volume máximo V é dada por:

$$V = 25 \cdot 35 \cdot 55 = 48\,125$$

Logo, o volume da bagagem de mão, considerando suas medidas de dimensões máximas e desconsiderando a alça e as rodinhas, mede $48\,125$ cm^3.

Portanto, a alternativa correta é a **c**.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Exames de larga escala

Nesta seção, são propostas atividades de provas oficiais, como o Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (Encceja), o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) e vestibulares. Além de servir como avaliação formativa ou somativa de aprendizagem, essas atividades visam preparar os estudantes, por meio da linguagem e da estrutura, para possíveis exames seletivos de larga escala.

Conteúdo: Medidas de tendência central.

1. (Enem-2023) Um tipo de semente necessita de bastante água nos dois primeiros meses após o plantio. Um produtor pretende estabelecer o melhor momento para o plantio desse tipo de semente, nos meses de outubro a março. Após consultar a previsão do índice mensal de precipitação de chuva (ImPC) da região onde ocorrerá o plantio, para o período chuvoso de 2020-2021, ele obteve os seguintes dados:

- outubro/2020: ImPC = 250 mm;
- novembro/2020: ImPC = 150 mm;
- dezembro/2020: ImPC = 200 mm;
- janeiro/2021: ImPC = 450 mm;
- fevereiro/2021: ImPC = 100 mm;
- março/2021: ImPC = 200 mm.

Com base nessas previsões, ele precisa escolher dois meses consecutivos em que a média mensal de precipitação seja a maior possível.

No início de qual desses meses o produtor deverá plantar esse tipo de semente?

a) Outubro.
b) Novembro.
c) Dezembro.
d) Janeiro.
e) Fevereiro.

Conteúdo: Equações.

2. (Encceja-2017) Uma avó faz doces e salgados para vender, sendo que cada doce custa 30 centavos e cada salgado custa 50 centavos. Sua neta quer lhe ensinar como proceder para calcular o valor total V a receber pela venda de d unidades de doces e de s unidades de salgados. Para isso acontecer, ela apresenta para sua avó uma relação envolvendo V, d e s que expressa, corretamente, o valor a receber pela venda dos doces e salgados.

A expressão algébrica apresentada pela neta é

a) $V = 0{,}80 \cdot d \cdot s$
b) $V = 0{,}80 \cdot (d + s)$
c) $V = 0{,}30 \cdot d + 0{,}50 \cdot s$
d) $V = (0{,}30 + d) \cdot (0{,}50 + s)$

Conteúdo: Polinômios e equações do 2º grau.

3. (OBMEP-2023) Seja x um número tal que $x^2 - 3x + 1 = 0$. Qual é o valor de $x^2 + \frac{1}{x^2}$?

a) 7 **b)** 8 **c)** 9 **d)** 10 **e)** 11

Conteúdo: Grandezas diretamente proporcionais.

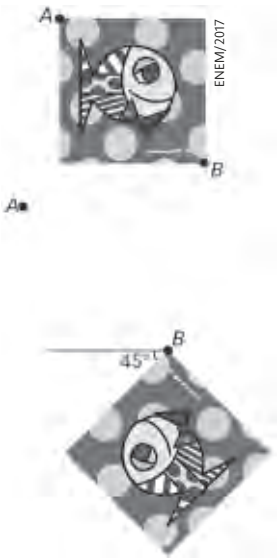
4. (OBMEP-2022) Uma fábrica recebeu uma encomenda de 100 kg de bombons para entregar em 10 dias. Após 5 dias, seus 3 funcionários produziram 20 kg de bombons.

No mínimo, quantos funcionários extras a fábrica precisa contratar para atender a encomenda no prazo, supondo que todos os funcionários tenham a mesma produção diária?

a) 5 **b)** 7 **c)** 8 **d)** 9 **e)** 12

Conteúdo: Ângulos.

5. (Enem-2017) A imagem apresentada na figura é uma cópia em preto e branco da tela quadrada intitulada O peixe, de Marcos Pinto, que foi colocada em uma parede para exposição e fixada nos pontos *A* e *B*.



Por um problema na fixação de um dos pontos, a tela se desprendeu, girando rente à parede. Após o giro, ela ficou posicionada como ilustrado na figura, formando um ângulo de 45° com a linha do horizonte.

Para recolocar a tela na sua posição original, deve-se girá-la, rente à parede, no menor ângulo possível inferior a 360°.

A forma de recolocar a tela na posição original, obedecendo ao que foi estabelecido, é girando-a em um ângulo de

a) 90° no sentido horário.
b) 135° no sentido horário.
c) 180° no sentido anti-horário.
d) 270° no sentido anti-horário.
e) 315° no sentido horário.

Conteúdo: Classificação de triângulos.

6. (Enem-2018) O remo de assento deslizante é um esporte que faz uso de um barco e dois remos do mesmo tamanho.



Disponível em: www.remobrasil.com. Acesso em: 6 dez. 2017 (adaptado).

A figura mostra uma das posições de uma técnica chamada afastamento.

Nessa posição, os dois remos se encontram no ponto *A*, e suas outras extremidades estão indicadas pelos pontos *B* e *C*. Esses três pontos formam um triângulo *ABC* cujo ângulo $B\hat{A}C$ tem medida de 170°.

O tipo de triângulo com vértices nos pontos *A*, *B* e *C*, no momento em que o remador está nessa posição, é

a) retângulo escaleno.
b) acutângulo escaleno.
c) acutângulo isósceles.
d) obtusângulo escaleno.
e) obtusângulo isósceles.

Conteúdo: Triângulo retângulo e classificação de triângulos.

7. (Enem-2018) Um quebra-cabeça consiste em recobrir um quadrado com triângulos retângulos isósceles, como ilustra a figura.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Uma artesã confecciona um quebra-cabeça como o descrito, de tal modo que a menor das peças é um triângulo retângulo isósceles cujos catetos medem 2 cm.

O quebra-cabeça, quando montado, resultará em um quadrado cuja medida do lado, em centímetro, é

a) 14
b) 12
c) $7\sqrt{2}$
d) $6 + 4\sqrt{2}$
e) $6 + 2\sqrt{2}$



ENEM/2018

Exames de larga escala – Comentários e resoluções

1. Nesta atividade, os estudantes devem calcular a média aritmética de um conjunto de dados. Durante a resolução, verifique se eles compreenderam que a média aritmética é dada pela soma dos valores do conjunto de dados dividida pela quantidade de total de valores. Se julgar necessário, calcule a média mensal de precipitação dos meses de outubro/2020 e novembro/2020 com a turma. Aproveite esta atividade para verificar como os estudantes interpretam as informações presentes no enunciado da atividade e como efetuam divisões de números naturais.

Resolução

Inicialmente, vamos calcular a média mensal de precipitação de todos os pares de meses consecutivos possíveis.

Outubro/2020 e novembro/2020.

$$Ma_1 = \frac{250 + 150}{2} = 200$$

Novembro/2020 e dezembro/2020.

$$Ma_2 = \frac{150 + 200}{2} = 175$$

Dezembro/2020 e janeiro/2021.

$$Ma_3 = \frac{200 + 450}{2} = 325$$

Janeiro/2021 e fevereiro/2021.

$$Ma_4 = \frac{450 + 100}{2} = 275$$

Fevereiro/2021 e março/2021.

$$Ma_5 = \frac{100 + 200}{2} = 150$$

Como $Ma_3 > Ma_4 > Ma_1 > Ma_2 > Ma_5$, o produtor deverá plantar esse tipo de semente no início do mês de dezembro.

Portanto, a alternativa correta é a **c**.

2. Nesta atividade, os estudantes precisam identificar a equação que expressa, corretamente, a quantia total V a receber pela venda de d unidades de doces e s unidades de salgados. Analise as estratégias que eles apresentam na resolução da atividade e se demonstram dificuldades para resolvê-la. Se necessário, oriente-os a construir um quadro conforme indicado na resolução da atividade.

Resolução

Para solucionarmos esse problema, vamos construir um quadro.

Quantia total V a receber pela venda de d unidades de doces e s unidades de salgados

d	s	V
1	1	$0{,}3 \cdot 1 + 0{,}5 \cdot 1 = 0{,}8$
1	2	$0{,}3 \cdot 1 + 0{,}5 \cdot 2 = 1{,}3$
2	2	$0{,}3 \cdot 2 + 0{,}5 \cdot 2 = 1{,}6$
3	4	$0{,}3 \cdot 3 + 0{,}5 \cdot 4 = 2{,}9$
5	5	$0{,}3 \cdot 5 + 0{,}5 \cdot 5 = 4$
⋮	⋮	⋮
d	s	$0{,}3 \cdot d + 0{,}5 \cdot s$

Assim, a expressão algébrica que indica corretamente o valor a receber pela venda dos doces e dos salgados é:

$V = 0{,}3 \cdot d + 0{,}5 \cdot s$

Portanto, a alternativa correta é a **c**.

3. Esta atividade pode ser aplicada como um desafio. Ao propor aos estudantes que a resolvam, oriente-os a "isolar" x^2 em $x^2 - 3x + 1 = 0$

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

e, em seguida, substituir o valor obtido em $x^2 + \frac{1}{x^2}$. O desenvolvimento da expressão obtida é apresentado na resolução da atividade.

Resolução

Como $x^2 - 3x + 1 = 0$, temos $x^2 = 3x - 1$. Logo:

$$x^2 + \frac{1}{x^2} = 3x - 1 + \frac{1}{3x - 1} =$$

$$= \frac{(3x - 1)^2 + 1}{3x - 1} = \frac{9x^2 - 6x + 2}{3x - 1}$$

Substituindo $x^2 = 3x - 1$ em $\frac{9x^2 - 6x + 2}{3x - 1}$, obtemos:

$$\frac{9x^2 - 6x + 2}{3x - 1} = \frac{9(3x - 1) - 6x + 2}{3x - 1}$$

Na sequência, colocamos 2 em evidência em $6x + 2$.

$$\frac{9(3x - 1) - 6x + 2}{3x - 1} =$$

$$= \frac{9(3x - 1) - 2(3x - 1)}{3x - 1}$$

Por fim, colocamos $(3x - 1)$ em evidência e simplificamos a expressão obtida.

$$\frac{9(3x - 1) - 2(3x - 1)}{3x - 1} =$$

$$= \frac{(3x - 1)(9 - 2)}{3x - 1} = 7$$

Logo, o valor de $x^2 + \frac{1}{x^2}$ é 7.

Portanto, a alternativa **a** é a correta.

4. É possível resolver esta atividade usando uma regra de três simples. Durante o desenvolvimento dela, verifique se os estudantes perceberam que as grandezas quantidade de funcionários e medida da massa de bombons produzida são diretamente proporcionais, pois ao dobrar a quantidade de funcionários, a medida da massa de bombons também dobra; ao triplicar a quantidade de funcionários, a medida da massa de bombons também triplica; e assim por diante. Caso identifique dificuldades, mostre esse fato na lousa efetuando alguns cálculos.

Resolução

Para solucionar o problema, precisamos determinar a quantidade mínima de funcionários extras que a fábrica precisa contratar para que sejam produzidos 80 kg de bombons (100 kg – 20 kg) em 5 dias. O enunciado do problema fornece a medida da massa produzida por 3 funcionários em 5 dias. Como as grandezas quantidade de funcionários e massa de bombons são diretamente proporcionais, podemos desconsiderar a medida do tempo, pois ela não varia, e escrever a seguinte relação:

$$\frac{3}{x} = \frac{20}{80}$$

Em que x indica a quantidade total de funcionários necessários para produzir 80 kg de bombons em 5 dias.

Agora, determinamos o valor de x. Para isso, fazemos:

$$\frac{3}{x} = \frac{20}{80}$$

$$20x = 3 \cdot 80$$

$$x = \frac{240}{20}$$

$$x = 12$$

Como a fábrica já conta com 3 funcionários, é necessária a contratação de, no mínimo, 9 funcionários extras, pois $12 - 3 = 9$.

Portanto, a alternativa correta é a **d**.

5. Durante o desenvolvimento desta atividade, verifique as estratégias usadas pelos estudantes. Após todos concluírem as resoluções, organize uma roda de conversa para que tanto as estratégias quanto os resultados obtidos.

Resolução

Analisando as figuras, identificamos que, ao se desprender, o quadro girou 135° no sentido anti-horário. Nesse caso, temos duas possibilidades para retornar o quadro à posição original: girar 135° no sentindo horário ou girar 225° (360°–135°) no sentido anti-horário. Como o enunciado do problema solicita o menor ângulo possível, a forma de recolocá-lo na parede deve ser girando-o 135° no sentindo horário.

Portanto, a alternativa correta é a **b**.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

6. Aproveite esta atividade para verificar se os estudantes sabem o que são triângulos isósceles e triângulos obtusângulos. Se julgar necessário, retome o trabalho com a classificação de triângulos quanto à medida do comprimento dos lados e quanto à medida dos ângulos internos.

Resolução

Como os remos têm medidas de comprimento iguais, segue que o triângulo *ABC* é isósceles, pois tem exatamente dois de seus lados com mesma medida de comprimento. Além disso, de acordo com o enunciado, tem-se $B\hat{A}C = 170°$. Logo, o triângulo *ABC* é obtusângulo.

Portanto, a alternativa correta é a **e**.

7. Caso os estudantes apresentem dúvidas quanto às características de um triângulo retângulo, explique-lhes que esse tipo de triângulo tem um de seus ângulos internos reto, ou seja, medindo 90°. Aproveite para verificar se eles aplicam o Teorema de Pitágoras corretamente, a fim de resolver o problema.

Durante o trabalho com a atividade, diga aos estudantes que a expressão "catetos medem 2 cm" indica que o comprimento dos catetos do triângulo que representa a menor peça mede 2 cm e que a expressão "medida do lado, em centímetro" refere-se à medida do comprimento do lado do quadrado.

Resolução

Indicando por x a medida do comprimento da hipotenusa do triângulo preto, temos:

$$x^2 = 2^2 + 2^2$$
$$x^2 = 4 + 4$$
$$x^2 = 8$$
$$x = \sqrt{8}$$

Assim, o comprimento da hipotenusa do triângulo preto mede $\sqrt{8}$ cm, e, consequentemente, o triângulo cinza claro menor tem catetos medindo $\sqrt{8}$ cm de comprimento. Indicando por y a medida do comprimento da hipotenusa do triângulo cinza claro menor, temos:

$$y^2 = \left(\sqrt{8}\right)^2 + \left(\sqrt{8}\right)^2$$
$$y^2 = 8 + 8$$
$$y^2 = 16$$
$$y = \sqrt{16}$$
$$y = 4$$

Desse modo, o comprimento da hipotenusa do triângulo cinza claro menor mede 4 cm, e, consequentemente, o triângulo cinza escuro menor tem catetos medindo 4 cm de comprimento. Indicando por z a medida do comprimento da hipotenusa do triângulo cinza escuro menor, temos:

$$z^2 = 4^2 + 4^2$$
$$z^2 = 16 + 16$$
$$z^2 = 32$$
$$z = \sqrt{32}$$

Assim, o comprimento da hipotenusa do triângulo cinza escuro menor mede $\sqrt{32}$ cm, e, consequentemente, o triângulo cinza claro médio tem catetos medindo $\sqrt{32}$ cm. Indicando por w a medida do comprimento da hipotenusa do triângulo cinza claro médio, temos:

$$w^2 = \left(\sqrt{32}\right)^2 + \left(\sqrt{32}\right)^2$$
$$w^2 = 32 + 32$$
$$w^2 = 64$$
$$w = \sqrt{64}$$
$$w = 8$$

Desse modo, o comprimento da hipotenusa do triângulo cinza claro médio mede 8 cm, e, consequentemente, o triângulo cinza escuro maior tem os catetos medindo 8 cm de comprimento.

A medida do comprimento do lado do quadrado (L) é dada por:

$$L = \underbrace{2}_{\substack{\text{medida do comprimento} \\ \text{de um cateto do} \\ \text{triângulo preto}}} + y + w$$

$L = 2 + 4 + 8 = 14$

Assim, o comprimento do lado do quadrado mede 14 cm.

Portanto, a alternativa **a** é a correta.

Resoluções

Nesta seção, temos as resoluções das seções de atividades e questões constantes nos tópicos dos capítulos. Sempre que possível, há comentários e alguns detalhamentos que permitem acompanhar as soluções apresentadas pelos estudantes, procurando tirar o melhor proveito de cada uma delas.

Capítulo 1 Estatística

1. Para resolver essa atividade, é necessário analisar a tabela de distribuição de frequência da página **12** do **Livro do Estudante**.

a) Analisando na tabela a coluna de frequência relativa e a linha referente à área de atuação em serviços gerais, verificamos que 38% dos estudantes trabalham nesse setor.

b) Analisando a tabela na coluna de frequência absoluta acumulada, verificamos que 72 estudantes trabalham no setor de vendas ou no setor industrial, pois essa é a soma da quantidade dos que trabalham nos dois setores informados.

c) Analisando a tabela na coluna de frequência relativa, verificamos que 42% desses estudantes trabalham em um desses setores (28% + 14%), pois essa é a soma da quantidade de estudantes que trabalham nos dois setores informados. Portanto, menos da metade deles trabalha em um desses setores.

2. Nessa atividade, os estudantes devem analisar os dados da tabela para responder a cada item.

a) O assunto tratado na tabela é o nível de escolaridade dos funcionários de certa empresa, em 2025.

b) Resposta no final da seção **Resoluções**.

Atividades

3. De acordo com as informações das páginas **14** e **15** do **Livro do Estudante**, vamos responder a cada um dos itens.

a) O intervalo 40 ⊢ 50 concentra a idade com maior quantidade de estudantes. Esse percentual corresponde a 30%.

b) Analisando a coluna de frequência absoluta acumulada (fa), conclui-se que 36 estudantes têm menos do que 50 anos. Esse percentual corresponde a 60%.

c) Para responder a esse item, vamos adicionar a quantidade de estudantes nos intervalos 60 ⊢ 70 e 70 ⊢ 80, ou seja, 12 + 3 = 15.

Calculando o percentual, temos:

$$\frac{15}{60} = 0{,}25, \text{ ou seja, } 25\%.$$

Portanto, 25% dos estudantes têm idade igual ou superior a 60 anos.

d) Não é possível determinar com exatidão a quantidade de estudantes da EJA dessa escola que tem 50 anos, porque os dados estão agrupados em intervalos de classe. No entanto, podemos determinar o percentual de estudantes com idade igual ou superior a 50 anos e inferior a 60 anos.

4. Com base no relatório do celular de Natália, podemos responder aos itens que seguem.

a) Resposta no final da seção **Resoluções**.

b) Durante 70% dos dias de abril, Natália utilizou o celular por menos de 4 horas por dia. Como a média brasileira em 2021 é 5,2 horas por dia em 50% dos dias e 50% < 70%, podemos afirmar que, durante mais do que 50% dos dias de abril, Natália utilizou o celular por tempo inferior à média brasileira em 2021.

c) Analisando a coluna de frequência absoluta acumulada, referente à linha do intervalo 4 ⊢ 6, verificamos que Natália usou o celular menos de 6 horas diárias por 27 dias no mês de abril.

d) Adicionando a porcentagem referente aos intervalos 2 ⊢ 4 e 4 ⊢ 6 na coluna de frequência relativa, temos:

$$20\% + 20\% = 40\%$$

Portanto, 40% dos dias Natália passou usando o celular por 2 horas, ou mais, e por menos do que 6 horas.

Questão 1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes confiram que, geralmente, a cesta básica é composta de alimentos *in natura* ou minimamente processados, além de ingredientes culinários, que contemplam os seguintes grupos: I – feijões (leguminosas); II – cereais; III – raízes e tubérculos; IV – legumes e verduras; V – frutas; VI – castanhas e

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

nozes (oleaginosas); VII – carnes e ovos; VIII – leites e queijos; IX – açúcares, sal, óleos e gorduras; e X – café, chá, mate e especiarias.

Fonte de pesquisa: CESTA básica de alimentos. **Gov.br**. Disponível em: https://www.gov.br/mds/pt-br/acoes-e-programas/alimentacao-saudavel/cesta-basica-de-alimentos. Acesso em: 7 maio 2024.

Questão 2. Analisando o gráfico de setores, é possível identificar 5 diferentes tipos de culturas.

Atividades

5. Para resolver os itens dessa atividade, os estudantes devem analisar as informações apresentadas na tabela.

a) O intervalo de 20 ⊢ 30, pois é referente à maior de quantidade de casos, ou seja, 198 866.

b) Para essa atividade, os estudantes podem optar por tipos diferentes de gráficos, dependendo do elemento que vão comparar e analisar. Espera-se que concluam que o gráfico de barras é o mais adequado para representar as informações de maneira que seja possível fazer comparação visual entre os dados pesquisados por faixa etária; e o gráfico de setores é o mais indicado para avaliar visualmente os dados pesquisados por faixa etária em relação ao total de casos.

c) Resposta pessoal. A resposta dessa atividade depende das informações coletadas pelos estudantes e de suas vivências. Espera-se que citem atitudes que envolvam a manutenção da higiene do ambiente e que não deixem água parada. Ações como eliminar copos plásticos, tampas de refrigerante e sacos abertos que possam acumular água ajudam no combate à dengue.

6. Para resolver essa atividade, é necessário analisar o gráfico de barras da página **17** do **Livro do Estudante** sobre o preço da cesta básica de alimentos em João Pessoa, por mês, em 2023.

a) A barra que se refere ao mês de abril indica o valor de R$ 585,42.

b) A barra com o maior valor é a do mês de junho. O preço da cesta nesse mês custava R$ 604,89.

c) Resposta esperada: No segundo semestre de 2023, o preço da cesta básica sempre diminuiu de um mês para outro.

d) O valor do salário mínimo em dezembro de 2023 era de R$ 1320,00. O percentual aproximado de 41,1% desse salário era necessário para comprar uma cesta básica em João Pessoa.

7. Para resolver essa atividade, é necessário analisar o gráfico de barras horizontais múltiplas da página **18** do **Livro do Estudante** sobre crianças e adolescentes, com estratégias usadas para proteger sua privacidade no uso da internet, em 2022.

a) Os percentuais de crianças de 11 a 12 anos que tomaram cada uma das atitudes indicadas.

b) Sim, pois as barras do gráfico correspondentes à faixa etária mais elevada têm maior proporção referente às atitudes indicadas.

c) De acordo com o gráfico, esse percentual foi de 50%.

d) Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes usem a capacidade de argumentação para escrever um breve texto sintetizando as suas ideias em relação à pesquisa realizada sobre a importância de tomar algumas atitudes na internet para proteger a privacidade.

8. Para resolver essa atividade, vamos comparar o gráfico de linhas da página **18** do **Livro do Estudante** sobre cotação do dólar para compra nos últimos dias úteis de fevereiro de 2024 com as afirmações de cada item, para em seguida classificar cada uma das sentenças.

a) Falsa. Possível resposta: Observando apenas alguns dias do mês de fevereiro, não podemos afirmar que o dólar se manteve abaixo de R$ 5,00.

b) Verdadeira.

c) Verdadeira, obtendo uma cotação de R$ 4,9297.

d) Falsa. Após o dia 23, o dólar para compra registrou queda até o dia 28, quando no dia 29 teve uma leve alta.

9. Para resolver essa atividade, devemos analisar o gráfico de setores da página **19** do **Livro do Estudante** sobre a distribuição das culturas nas áreas de plantio da propriedade onde Alessandra mora, em 2024.

a) 10% é o menor percentual. Portanto, são as hortaliças.

b) A afirmação é verdadeira. Analisando o gráfico, podemos observar que os setores correspondentes às áreas de feijão e mandioca, juntos, correspondem a mais do que metade do círculo, portanto essas culturas ocupam mais do que a metade de toda a área de plantio.

c) De acordo com as informações do gráfico, temos: feijão: 25%; e mandioca: 30%. Como 30% + 25% = 55%, a resposta do item anterior está correta.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

d) Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes produzam um texto indicando que ela é responsável por grande parte da produção de alimentos no Brasil, além de ser a principal fonte de renda de muitas famílias.

10. a) O período dos dados do gráfico é de julho a dezembro de 2023, ou seja, o segundo semestre do ano.

b) A maior quantidade de denúncias foi 51 617. Portanto, no mês de novembro de 2023.

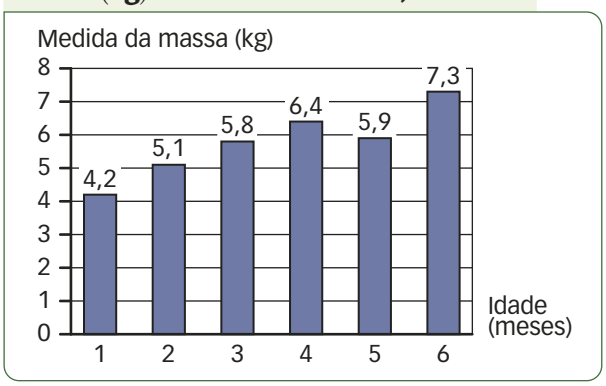
c) A amplitude é a diferença entre o maior e o menor valor apresentado, logo $51\,617 - 43\,144 = 8\,473$. Portanto, a amplitude dos dados é 8 473.

d) Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes usem a capacidade de argumentação para pesquisar sobre o Disque 100 e escrever o texto a respeito da pesquisa, depois compartilharem a produção com os colegas.

11. a) Sim, a medida de massa do bebê aumentou. Sim, a medida da estatura do bebê aumentou.

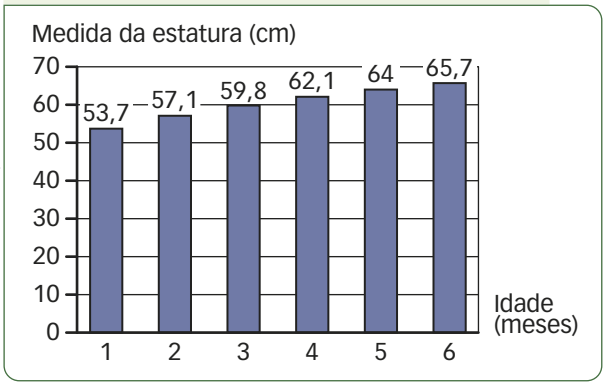
b) De acordo com os dados apresentados, construímos os gráficos solicitados.

Registro das medidas de massa (kg) do bebê de Marcelo, em 2026



Fonte de pesquisa: Pediatra do bebê de Marcelo.

Registro das medidas de estatura (cm) do bebê de Marcelo, em 2026



Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Fonte de pesquisa: Pediatra do bebê de Marcelo.

c) Resposta pessoal. Possíveis respostas: Gráfico de linhas ou gráfico de barras horizontais.

12. a) De acordo com as informações do gráfico, a maior quantidade corresponde ao cachorro. Para descobrir o número de cachorros resgatados, vamos calcular 46% de 3 000.

$$\frac{46}{100} \cdot 3\,000 = 1\,380$$

Portanto, foram resgatados 1 380 cachorros.

b) Calculando 30% de 3 000, temos:

$$\frac{30}{100} \cdot 3\,000 = 900$$

Portanto, foram resgatados 900 gatos.

c) Resposta pessoal. Resposta esperada: Os centros de zoonoses são unidades de saúde responsáveis por gerenciar e executar as ações de saneamento relacionadas ao controle de zoonoses, ou seja, de doenças que são transmitidas de animais para humanos.

13. Resposta pessoal. Essa atividade tem várias respostas, e os estudantes podem questionar: a temperatura em algum dos dias; qual dia teve a menor ou a maior temperatura; a amplitude das temperaturas; se algum dos dias teve uma temperatura maior ou menor do que determinado valor etc. Sugestão de problema: Qual é a amplitude dos dados apresentados?

14. a) De acordo com as informações do gráfico, vamos calcular a quantidade correspondente a cada estado.

Paraná: 25,3% de 7 348, assim

$\frac{25,3}{100} \cdot 7\,348 \cong 1859$, ou seja, aproximadamente 1 859 sítios arqueológicos.

Santa Catarina: 23,9% de 7 348, assim

$\frac{23,9}{100} \cdot 7\,348 \cong 1756$, ou seja, aproximadamente 1 756 sítios arqueológicos.

Rio Grande do Sul: 50,8% de 7 348, assim

$\frac{50,8}{100} \cdot 7\,348 \cong 3\,733$, ou seja, aproximadamente 3 733 sítios arqueológicos.

b) Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes usem argumentos que mostrem seus conhecimentos com base no resultado da pesquisa que fizeram para compor o texto com as informações sobre sítios arqueológicos.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

15. Essa atividade explora a leitura e a interpretação de gráfico. Para resolver os itens propostos, os estudantes devem analisar as informações apresentadas nas colunas e, de acordo com a legenda correspondente, identificar as informações que permitem obter a resposta correta.

a) De acordo com a legenda do gráfico, as barras verdes representam os transplantes de fígado realizados no Brasil nos anos de 2020, 2021 e 2022.

b) Analisando as barras correspondentes ao ano de 2021, verificamos que a maior barra é a vermelha, referente aos transplantes de rins. Nessa barra, está indicado que foram transplantados 8 832 órgãos.

c) O maior valor para a barra azul que se refere aos transplantes de coração é de 363. Portanto, no ano de 2022.

d) Calculando a soma de transplantes de cada um dos órgãos, durante os três anos, temos:

Coração:

$$308 + 334 + 363 = 1005$$

Portanto, foram realizados 1005 transplantes de coração.

Fígado:

$$2\,075 + 2\,058 + 2\,162 = 6\,295$$

Portanto, foram realizados 6 295 transplantes de fígado.

Rim:

$$4\,840 + 8\,832 + 5\,402 = 19\,074$$

Portanto, foram realizados 19 074 transplantes de rim.

Medula óssea:

$$2\,882 + 3\,180 + 3\,385 = 9\,447$$

Portanto, foram realizados 9 447 transplantes de medula óssea.

e) Resposta pessoal. A resposta depende da vivência dos estudantes. Nesse momento, incentive a participação da turma em uma roda de conversa, a fim de eles que compartilhem suas histórias e opiniões sobre o assunto, promovendo empatia e conscientização acerca da importância da doação de órgãos. Conduza a conversa com respeito e acolhimento, sabendo que podem surgir opiniões divergentes e por vezes polêmicas.

16. a) De acordo com as informações da tabela, o assunto tratado é a quantidade de doses aplicadas de vacina *influenza*, por faixa etária, no Brasil, de 2018 a 2021.

b) Analisando as linhas da tabela, verificamos que a faixa etária com mais doses aplicadas em 2021 foi a de 2 a 9 anos. Foram aplicadas 11 383 401 doses no total.

c) Os dados da tabela usados para construir o gráfico de setores foram os números que representam a quantidade de doses aplicadas de vacina *influenza*, por faixa etária, no Brasil, em 2021.

d) Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes compreendam a utilidade do gráfico de setores e reconheçam que, nesse caso, essa escolha foi adequada, pois possibilita a comparação visual dos dados de cada setor (doses aplicas por faixa etária) com o total de doses aplicadas no Brasil em 2021.

e) De acordo com a legenda do gráfico de setores, o setor azul indica a quantidade de doses da vacina *influenza* em pessoas com idade entre 60 e 80 anos, no Brasil, em 2021.

17. a) No gráfico apresentado, a informação "88964" representa a quantidade de infrações por excesso de velocidade em rodovias federais no Espírito Santo, em 2021.

b) O * é um recurso de destaque que chama a atenção no gráfico para uma característica do ano de 2023, diferente dos demais anos. Nesse caso, essa característica é descrita ao final do gráfico e indica que, para 2023, os dados se referem a 1º de janeiro a 10 de abril.

c) Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes reconheçam que essas informações não ficariam representadas adequadamente em um gráfico de setores, que analisa partes de uma informação em relação a um total. Com esses dados, é mais conveniente analisar a variação durante os anos, o que pode ser feito em um gráfico de linhas, como o que aparece na atividade, ou um gráfico de barras.

d) Resposta pessoal. A resposta depende das vivências dos estudantes. Eles podem, por exemplo, dizer que seguir as leis de trânsito é crucial por várias razões, todas relacionadas à segurança, à eficiência e ao bem-estar da sociedade. Além disso, é uma maneira de mostrar respeito pelos outros e contribuir para uma sociedade mais segura e justa.

18. a) As barras do gráfico apresentado representam o percentual de mulheres no curso de graduação correspondente.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

b) Nesse gráfico, o dado "22,7" representa o percentual de mulheres nos cursos de Engenharia e profissões correlatas e programas interdisciplinares dessas áreas.

c) Analisando as três opções apresentadas, verificamos que o melhor título para o texto seria a opção **III**, pois se 22% de 10 é 2,2, e como esse percentual representa pessoas devemos arredondar para o inteiro mais próximo, nesse caso, 2 estudantes.

d) Espera-se que os estudantes concluam que esse tipo de gráfico é adequado para representar as informações, pois nele é possível comparar visualmente, pela medida de comprimento das barras, os percentuais de mulheres nos cursos em cada área.

19. Para resolver essa atividade, os estudantes devem ter acesso ao laboratório de informática, para que realizem os passos indicados para a construção de gráficos no **LibreOffice Calc**. Se não for possível, providencie um computador e um projetor para que isso seja feito em sala de aula, com ajuda deles, permitindo que tenham conhecimento dos procedimentos. Depois de realizar os procedimentos apresentados no **Livro do Estudante**, eles devem usar o passo **2** e modificar o tipo de gráfico na caixa de diálogo **Assistente de gráficos**, na opção **Tipo de gráfico**.

O gráfico construído deve ficar semelhante a este:



LibreOffice Calc/TDF/Arquivo da editora

Fonte de pesquisa: CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de; GUEDES, Erivelton Pires. **Balanço da 1ª década de ação pela segurança no trânsito no Brasil e perspectivas para a 2ª década**. Brasília: Ipea, 2023. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/12250/1/NT-Balanco_Primeira_Publicacao_Preliminar.pdf. Acesso em: 20 maio 2024.

Questão 3. De acordo com as informações acima das barras do gráfico, o maior percentual de intenção de votos é de 36%, correspondente à candidata Nair.

Portanto, Nair tem o maior percentual de intenções de votos.

Questão 4. Não podemos afirmar que Nair tem mais do que o dobro do segundo colocado, pois ela tem 36% das intenções de voto e Cláudia, que é a segunda colocada, tem 26% das intenções de voto. Para ter o dobro das intenções de voto de Cláudia, Nair deveria ter 52% das intenções ou Cláudia deveria ter 18% das intenções.

Questão 5. Como o gráfico é manipulado, as colunas estão desproporcionais à porcentagem que representam. Nesse caso, a comparação entre as colunas pode induzir à conclusão equivocada de que Cláudia tem 3 vezes mais intenções de votos do que João. Porém, comparando as informações numéricas, verificamos que ela tem 26% das intenções de voto e João tem 20% das intenções de voto. Portanto, essa conclusão está incorreta, pois, para ter mais do que o dobro das intenções de voto de João, Cláudia deveria ter no mínimo 40% das intenções.

Questão 6. Essa questão tem diversas respostas possíveis. Algumas delas podem ser: gráficos de eleições, apresentação financeira de empresas, apresentação de gastos de alguma entidade etc. Os estudantes podem justificar dizendo que qualquer gráfico estatístico pode ser manipulado de acordo com as informações que se pretende apresentar.

Questão 7. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes respondam que *fake news* são informações falsas ou enganosas, disseminadas como se fossem verdadeiras. Elas podem se espalhar rapidamente, em especial por meio das redes sociais, causando confusão, desinformação ou até mesmo danos. Por isso, é importante verificar a fonte das informações e procurar outras fontes confiáveis para confirmar os fatos.

Atividades

20. Resposta pessoal. A resposta depende do resultado da pesquisa que os estudantes fizerem e o texto deve apresentar informações que eles obtiveram em sua pesquisa. Para compor a explicação dessa atividade, espera-se que os estudantes usem argumentos que mostrem seus conhecimentos a respeito das *fake news* e como reconhecê-las.

21. Nessa atividade, os estudantes devem usar seus conhecimentos em leitura e interpretação de gráficos. Além disso, precisam estar atentos aos detalhes para notar os possíveis erros no gráfico apresentado.

a) Alguns erros que podem ser observados no gráfico: o título não tem data de pesquisa; a escala do eixo horizontal está alterada e não apresenta os valores, de maneira que as barras

não estão proporcionais aos valores que elas representam; o gráfico não contém a fonte de pesquisa das informações.

b) Resposta pessoal. Os estudantes podem responder, por exemplo, que uma das intenções dessa manipulação seria o favorecimento ou detrimento de alguma das marcas apresentadas na pesquisa, levando o leitor a concluir, equivocadamente, que uma dessas marcas está no topo da preferência ou é a preterida.

22. Resposta esperada: A escolha do tipo de gráfico não foi adequada para representar esses dados, uma vez que o objetivo era representar a evolução de uma variável no decorrer dos anos. Além disso, o gráfico não contém data nem fonte de pesquisa dos dados coletados. Por fim, o corte no eixo vertical deixa as inclinações mais acentuadas, sugerindo uma disparidade maior entre as populações.

Atividades

23. Resposta no final da seção **Resoluções**.

24. Resposta no final da seção **Resoluções**.

25. Para resolver essa atividade, os estudantes devem usar os dados de consumo dos 6 primeiros meses para resolver cada item.

a) Somando todos os valores de consumo dos seis primeiros meses, temos:

$$180 + 198 + 208 + 170 + 198 + 216 = 1170$$

Portanto, foram consumidos 1170 kWh.

b) No cálculo da média, utilizamos o resultado da soma dos valores obtidos no item anterior dividido pela quantidade de meses:

$$Ma = \frac{1170}{6} = 195, \text{ ou seja, } Ma = 195$$

No caso da moda, verificamos que o valor com maior frequência é o 198.

Para obter a mediana, escrevemos os valores apresentados em ordem crescente: 170, 180, 198, 198, 208, 216; como a quantidade de dados é par, devemos calcular a média aritmética dos valores que ocupam as posições centrais.

$$Md = \frac{198 + 198}{2} = \frac{396}{2} = 198$$

Portanto, Ma = 195 kWh, Mo = 198 kWh, Md = 198 kWh.

c) Resposta pessoal. A resposta vai depender do valor consumido na residência do estudante nos 6 últimos meses.

Verifique seus conhecimentos

1. a) Observando a tabela, verificamos que os veículos nos intervalos 80 ⊢ 100 e 100 ⊢ 120 ultrapassaram a velocidade máxima permitida, ou seja, 6 + 2 = 8 veículos.

Portanto, 8 veículos ultrapassaram a velocidade máxima permitida e receberão multa.

b) Entre as frequências que aparecem na tabela, a maior é a 74, correspondente ao intervalo 60 ⊢ 80.

Portanto, o intervalo de classe em que ocorreu a maior frequência é 60 ⊢ 80.

c) Resposta pessoal. Possível resposta: 20 ⊢ 40 e 120 ⊢ 140.

2. a) Observando o gráfico, verificamos que a maior e a menor quantidade de brinquedos arrecadados foram na terça-feira e na sexta-feira, respectivamente.

Portanto, o dia da semana em que houve a maior arrecadação foi terça-feira, e o dia da semana em que houve a menor arrecadação foi sexta-feira.

b) Calculando a média, temos:

$$Ma = \frac{18 + 26 + 21 + 18 + 15}{5} = \frac{98}{5} = 19{,}6$$

Para obter a mediana, escrevemos os valores apresentados em ordem crescente: 15; 18; 18; 21; 26; consideramos o valor central 18, pois a quantidade de valores é ímpar. Logo, a mediana é de 18 brinquedos.

No caso da moda, verificamos que o valor com maior frequência é o 18.

Portanto, a média aritmética é de 19,6 brinquedos, a mediana é de 18 brinquedos e a moda é de 18 brinquedos.

3. a) Resposta pessoal. Sugestão de resposta: A receita obtida em janeiro parece ser o dobro da receita obtida em fevereiro.

b) Resposta pessoal. Sugestão de resposta: A receita obtida em janeiro não corresponde ao dobro da receita obtida em fevereiro, e sim a R$ 200,00 a mais.

c) Resposta pessoal. Sugestão de resposta: O gráfico de linhas não é adequado para representar essa situação, pois não há receitas entre janeiro e fevereiro nem entre fevereiro e março, por exemplo. Um tipo de gráfico mais adequado seria o de barras.

4. Resposta no final da seção **Resoluções**.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Capítulo 2 Polinômios e sistemas de equações

Procon na fiscalização dos preços dos combustíveis

a) Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes tenham relatos a compartilhar. Avalie a possibilidade de complementar esse assunto propondo que eles pesquisem algum fato envolvendo o Procon em noticiários locais ou regionais, a fim de coletarem informações sobre as fiscalizações desse órgão e analisarem sua importância social.

b) Resposta pessoal. A resposta depende da vivência dos estudantes. Espera-se que eles relatem problemas resolvidos com a ajuda do Procon, como devolução, troca e reembolso de mercadorias, preços abusivos e cobranças indevidas. Verifique se eles reconhecem a importância desse órgão como fiscalizador e protetor dos direitos dos consumidores.

Atividades

1. Para resolver essa atividade, precisamos reconhecer que monômios são expressões algébricas formadas por um único termo com apenas expoentes naturais. Analisando os itens apresentados, verificamos que são monômios as expressões das alternativas **a**, **d** e **e**.

2. De acordo com o que foi estudado no capítulo, em um monômio o coeficiente é sua parte numérica e a parte literal, a parte com as variáveis.

a) xyz^3: coeficiente: 1; parte literal: xyz^3.

b) $-7mn$: coeficiente: -7; parte literal: mn.

c) $0{,}25p^2q^3r^4$: coeficiente: 0,25; parte literal: $p^2q^3r^4$.

d) $\frac{5}{2}w^5$: coeficiente: $\frac{5}{2}$; parte literal: w^5.

e) $-a^6bcd^2$: coeficiente: -1; parte literal: a^6bcd^2.

f) 102: coeficiente: 102, parte literal: x^0.

3. a) O monômio $-6a^3b^4$ tem grau 7, pois adicionando os expoentes das variáveis obtemos $3 + 4 = 7$.

b) O monômio 1,5 tem grau 0, pois a variável é x^0.

c) O monômio xy^3zw tem grau 6, pois adicionando os expoentes das variáveis obtemos $1 + 3 + 1 + 1 = 6$.

d) O monômio $4m^5n^5$ tem grau 10, pois adicionando os expoentes das variáveis obtemos $5 + 5 = 10$.

4. Sabendo que monômios semelhantes são aqueles que apresentam a mesma parte literal, entre as opções apresentadas, os pares semelhantes são:

$2xy^2z$ e $10xy^2z$;
$5a^2$ e a^2;
$0{,}2a^3$ e $5a^3$;
$8x^2y$ e $5x^2y$;
ab^2 e $-16ab^2$;
$3x^4y^2$ e $-2x^4y^2$;
$-ab$ e $8ab$.

5. Para resolver essa atividade, os estudantes devem interpretar as sentenças apresentadas a fim de expressá-las por meio de expressões matemáticas. Nesses casos, é importante que eles relembrem as ideias de "dobro", que significa "multiplicado por 2", e "cubo", que significa "elevado à terceira potência".

a) O dobro de um número a é dado por $2 \cdot a = 2a$.

b) Se o metro de tecido custa R$ 28,90 e desejamos obter x metros de tecido, a expressão que representa essa situação é dada por $28{,}9 \cdot x = 28{,}9x$.

c) A expressão que representa o produto entre o cubo de um número m e 5 é dada por $m^3 \cdot 5 = 5m^3$.

Questão 1. Há várias possibilidades de resposta para esse item. Apresentamos uma delas:
$3x^2 + 4x^2$, pois $3x^2 + 4x^2 = (3 + 4)x^2 = 7x^2$.
Avalie a possibilidade de escrever na lousa as diferentes respostas dos estudantes, a fim de que sejam validadas pelos colegas.

Atividades

6. Para resolver essa atividade, os estudantes precisam adicionar a parte numérica dos termos semelhantes em cada item.

a) $7mn + 11mn = (7 + 11)mn = 18mn$

b) $33xy^8 - 5xy^8 = (33 - 5)xy^8 = 28xy^8$

c) $6ab^{10}c - 2{,}4ab^{10}c = (6 - 2{,}4)ab^{10}c = 3{,}6ab^{10}c$

d) $14h^4 + 20h^4 - 3h^4 = (14 + 20 - 3)h^4 = 31h^4$

e) $23x^3yz - 8x^3yz - 12x^3yz =$
$= (23 - 8 - 12)x^3yz = 3x^3yz$

f) $4{,}2a^5b^2 - a^5b^2 + 9a^5b^2 =$
$= (4{,}2 - 1 + 9)a^5b^2 = 12{,}2a^5b^2$

7. Essa atividade é um desafio, pois requer dos estudantes o uso de estratégias para obter o termo faltante em cada operação. Há mais de uma maneira de resolver os itens dessa atividade. Eles podem, por exemplo, usar a ideia de operações inversas ou resolver os itens por tentativa e erro. A seguir, apresentamos uma maneira de resolução.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

a) Como as partes literais são semelhantes na primeira parcela e no resultado, estamos procurando um monômio cujo coeficiente seja a diferença entre os coeficientes 9 e 6 e cuja parte literal seja xyz.

Portanto, o monômio procurado é $6xyz$, pois $9xyz + 6xyz = 15xyz$.

b) Como as partes literais são semelhantes no subtraendo e no resto, estamos procurando um monômio cujo coeficiente seja a soma dos coeficientes 12 e 8 e cuja parte literal seja a^4b.

Portanto, o monômio procurado é $20a^4b$, pois $20a^4b - 12a^4b = 8a^4b$.

c) Como as partes literais são semelhantes no minuendo e no resto, estamos procurando um monômio cujo coeficiente seja a diferença entre os coeficientes 40 e 24 e cuja parte literal seja m^2n^3.

Portanto, o monômio procurado é $16m^2n^3$, pois $40m^2n^3 - 16m^2n^3 = 24m^2n^3$.

d) Na primeira parcela desse item, o monômio é positivo e no resultado, negativo. Sendo assim, estamos procurando um monômio negativo. Além disso, o coeficiente desse monômio deve ter maior valor absoluto do que o coeficiente do monômio positivo. Calculando a diferença entre os coeficientes 1 e -3, obtemos $(-3) - 1 = -3 - 1 = -4$. Como as partes literais são semelhantes na primeira parcela e no resultado, a parte literal do monômio procurado deve ser x^3.

Portanto, o monômio procurado é $-4x^3$, pois $x^3 + (-4x^3) = -3x^3$.

e) Como as partes literais são semelhantes na segunda parcela e no resultado, estamos procurando um monômio cujo coeficiente seja a diferença entre os coeficientes 31 e 6 e cuja parte literal seja a^5bc^2.

Portanto, o monômio procurado é $25a^5bc^2$, pois $25a^5bc^2 + 6a^5bc^2 = 31a^5bc^2$.

f) Como o resultado é negativo, estamos procurando um monômio cujo coeficiente seja a diferença entre -10 e -2, ou seja, $(-10) - (-2) = -10 + 2 = -8$. Além disso, como as partes literais são semelhantes nos monômios apresentados, estamos procurando um monômio cuja parte literal seja pq^8.

Portanto, o monômio procurado é $-8pq^8$, pois $-8pq^8 - 2pq^8 = -10pq^8$.

8. Para responder a essa atividade, precisamos lembrar que a medida do perímetro de uma figura é obtida adicionando as medidas dos lados dela.

a) $7xy^2z^3 + 4xy^2z^3 + 4xy^2z^3 + 5xy^2z^3 =$
$= (7 + 4 + 4 + 5)xy^2z^3 = 20xy^2z^3$

b) $2{,}5ab + 3{,}25ab + 3ab = (2{,}5 + 3{,}25 + 3)ab =$
$= 8{,}75ab$

9. Nessa atividade, os estudantes devem, inicialmente, expressar algebricamente a quantidade de alimentos arrecadados a cada semana, antes de resolver os itens propostos. Como participaram x estudantes em cada semana, então na primeira semana foram arrecadados $18x$ quilogramas de alimentos; na segunda semana, $21x$ quilogramas, e na terceira semana, $16x$ quilogramas. Assim, para cada item temos as seguintes expressões:

a) Para determinar a quantidade total de alimentos, em quilogramas, arrecadados nas três semanas, vamos somar as quantidades arrecadadas: $18x + 21x + 16x$.

b) Como na primeira semana foram arrecadados $18x$ e na segunda semana, $21x$ quilogramas, temos a seguinte diferença: $21x - 18x$.

Simplificando a expressão do item **a**, obtemos:

$$18x + 21x + 16x = 55x$$

Simplificando a expressão do item **b**, obtemos:

$$21x - 18x = 3x$$

10. Para calcular o valor numérico em cada item, vamos inicialmente simplificar a expressão algébrica apresentada.

$$5x^2y^3 - 3x^2y^3 = (5 - 3)x^2y^3 = 2x^2y^3$$

a) Substituindo $x = 2$ e $y = 1$ em $2x^2y^3$, obtemos:

$$2 \cdot 2^2 \cdot 1^3 = 2 \cdot 4 \cdot 1 = 8$$

b) Substituindo $x = 3$ e $y = 2$ em $2x^2y^3$, obtemos:

$$2 \cdot 3^2 \cdot 2^3 = 2 \cdot 9 \cdot 8 = 144$$

c) Substituindo $x = -1$ e $y = 3$ em $2x^2y^3$, obtemos:

$$2 \cdot (-1)^2 \cdot 3^3 = 2 \cdot 1 \cdot 27 = 54$$

d) Substituindo $x = 4$ e $y = -1$ em $2x^2y^3$, obtemos:

$$2 \cdot 4^2 \cdot (-1)^3 = 2 \cdot 16 \cdot (-1) = -32$$

Questão 2. Há várias possibilidades de resposta para esse item. Uma delas é $3xy^2 \cdot 5y$, pois $(3 \cdot 5)xy^{2+1} = 15xy^3$. Com a ajuda dos estudantes, escreva algumas respostas na lousa, a fim de que sejam validadas pela turma. Incentive todos a participar, promovendo a possibilidade de troca de informações entre eles de maneira respeitosa e colaborativa.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Atividades

11. Para resolver essa atividade, os estudantes devem usar as propriedades de potências, além dos cálculos de multiplicação. Caso tenham dificuldade nesses cálculos, avalie a necessidade de retomar essas propriedades com eles.

a) $3p^6 \cdot 7p^4 = 3 \cdot 7 \cdot p^{6+4} = 21p^{10}$

b) $-5a^2b \cdot 12abc = -5 \cdot 12 \cdot a^{2+1} \cdot b^{1+1} \cdot c =$
$= -60a^3b^2c$

c) $4mn^6 \cdot 6m^4n = 4 \cdot 6 \cdot m^{1+4} \cdot n^{6+1} = 24m^5n^7$

d) $\frac{1}{4}a^4c \cdot \frac{3}{2}a^6b^8 = \frac{1}{4} \cdot \frac{3}{2} \cdot a^{4+6} \cdot c \cdot b^8 = \frac{3}{8}a^{10}b^8c$

e) $x^3y^2 \cdot (-3)x^7y^3 \cdot 4x^5 = -3 \cdot 4 \cdot x^{3+7+5} \cdot y^{2+3} =$
$= -12x^{15}y^5$

f) $9pq^2 \cdot 5pqr^3 \cdot 2pq^2r =$
$= 9 \cdot 5 \cdot 2 \cdot p^{1+1+1} \cdot q^{2+1+2} \cdot r^{3+1} = 90p^3q^5r^4$

12. a) Como a figura é retangular, para obter a medida de área dela devemos multiplicar a medida da base pela medida da altura.

$$4m^3n^2 \cdot \frac{5}{4}m^2 = 4 \cdot \frac{5}{4} \cdot m^{3+2} \cdot n^2 = 5m^5n^2$$

Portanto, a medida da área desse quadrado é $5m^5n^2$.

b) Como a figura é formada por um quadrado e um retângulo, vamos calcular a medida da área de cada parte e, em seguida, adicionar os resultados. Como o quadrado tem lados com medida $2xy$, a medida de área é dada por:
$2xy \cdot 2xy = 2 \cdot 2 \cdot x^{1+1} \cdot y^{1+1} = 4x^2y^2$
Como o retângulo tem lados medindo x^2y e $4y$, a medida de sua área é dada por:

$$x^2y \cdot 4y = x^2 \cdot y^{1+1} = 4x^2y^2$$

Adicionando os resultados, obtemos:
$4x^2y^2 + 4x^2y^2 = 8x^2y^2$.
Portanto, a medida da área dessa figura é $8x^2y^2$.

13. a) Analisando a representação do corredor, verificamos que a medida do comprimento é dada por $2 \cdot 2xy^2 = 4xy^2$, e medida de largura é dada por $6 \cdot x = 6x$. Assim, a medida da área é dada por $4xy^2 \cdot 6x = 4 \cdot 6 \cdot x^{1+1} \cdot y^2 = 24x^2y^2$.

b) De acordo com o item anterior, a medida de área desse corredor é $24x^2y^2$. Logo, substituindo $x = 0{,}5$ e $y = 2$, temos:

$$24 \cdot (0{,}5)^2 \cdot 2^2 = 24 \cdot 0{,}25 \cdot 4 = 24$$

Portanto, a medida de área desse corredor se $x = 0{,}5$ e $y = 2$ é 24 m².

Atividades

14. a) $20x^8 : 4x^6 = \frac{20x^8}{4x^6} = \frac{20}{4} \cdot \frac{x^8}{x^6} = 5 \cdot x^{8-6} = 5x^2$

b) $9a^4b^5 : 9ab^4 = \frac{9a^4b^5}{9ab^4} = \frac{9}{9} \cdot \frac{a^4b^5}{ab^4} =$
$= 1 \cdot a^{4-1} \cdot b^{5-4} = a^3b$

c) $16m^7n^3 : 8m^3 = \frac{16m^7n^3}{8m^3} = \frac{16}{8} \cdot \frac{m^7n^3}{m^3} =$
$= 2 \cdot m^{7-3} \cdot n^3 = 2m^4n^3$.

d) $-35p^6q^3r^6 : 5p^3q^2r^2 = -\frac{35p^6q^3r^6}{5p^3q^2r^2} =$
$= -\frac{35}{5} \cdot \frac{p^6q^3r^6}{p^3q^2r^2} = -7 \cdot p^{6-3} \cdot q^{3-2} \cdot r^{6-2} =$
$= -7p^3qr^4$

e) $13x^9y^8 : x^5y^6 = \frac{13x^9y^8}{x^5y^6} = 13 \cdot x^{9-5}y^{8-6} =$
$= 13x^4y^2$

f) $8{,}1a^2b^4c^9 : 3a^2b^3c^5 = \frac{8{,}1a^2b^4c^9}{3a^2b^3c^5} =$
$= \frac{8{,}1}{3} \cdot \frac{a^2b^4c^9}{a^2b^3c^5} = 2{,}7 \cdot a^{2-2} \cdot b^{4-3} \cdot c^{9-5} =$
$= 2{,}7 \cdot 1 \cdot b \cdot c^4 = 2{,}7bc^4$

g) $6p^{11}q^{15} : 4p^9q^7 = \frac{6p^{11}q^{15}}{4p^9q^7} = \frac{6}{4} \cdot \frac{p^{11}q^{15}}{p^9q^7} =$
$= \frac{3}{2} \cdot p^{11-9} \cdot q^{15-7} = \frac{3}{2}p^2q^8$

h) $-27m^4n^{10}p^6 : (-9mn^8p) = \frac{-27m^4n^{10}p^6}{-9mn^8p} =$
$= \frac{-27}{-9} \cdot \frac{m^4n^{10}p^6}{mn^8p} = 3 \cdot m^{4-1} \cdot n^{10-8} \cdot p^{6-1} =$
$= 3m^3n^2p^5$

15. a) $10x^4$, pois $4x^2 \cdot 10x^4 = 4 \cdot 10 \cdot x^{2+4} = 40x^6$

b) $2a^3b^6$, pois $2a^3b^6 \cdot 7ab^4 = 2 \cdot 7 \cdot a^{3+1} \cdot b^{6+4} =$
$= 14a^4b^{10}$

c) $2qr^2$, pois $-pqr \cdot 2qr^2 = (-1) \cdot 2 \cdot pq^{1+1}r^{1+2} =$
$= -2pq^2r^3$

d) $7a^3$, pois $42a^5 : 7a^3 = \frac{42}{7} \cdot \frac{a^5}{a^3} = 6 \cdot a^{5-3} = 6a^2$

e) $4xy^5z^4$, pois $12x^3y^9z^6 : 4xy^5z^4 = \frac{12}{4} \cdot \frac{x^3y^9z^6}{xy^5z^4} =$
$= 3 \cdot x^{3-1} \cdot y^{9-5} \cdot z^{6-4} = 3x^2y^4z^2$

f) $-36mn^6p$, pois $-36mn^6p : 9mn =$
$= \frac{-36}{9} \cdot \frac{mn^6p}{mn} = -4 \cdot m^{1-1} \cdot n^{6-1} \cdot p =$
$= -4 \cdot 1 \cdot n^5 \cdot p = -4n^5p$

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

16. Como em cada um dos paralelepípedos temos a indicação do volume, vamos inicialmente verificar que o volume é dado pela multiplicação das medidas da altura, do comprimento da base e da largura do paralelepípedo. Depois, vamos multiplicar as medidas indicadas na base de cada paralelepípedo para, em seguida, determinar a sua altura.

A. $3xy \cdot z = 3xyz$

Dividindo a medida do volume por $3xyz$ obtemos:

$$\frac{9x^2y^2z}{3xyz} = \frac{9}{3} \cdot x^{2-1} \cdot y^{2-1} \cdot z^{1-1} = 3xy$$

Portanto, a medida da altura desse paralelepípedo é $3xy$.

B. $2a^3b^2 \cdot 2ab = 4a^4b^3$

E dividimos a medida do volume por $4a^4b^3$:

$$\frac{20a^4b^5}{4a^4b^3} = \frac{20}{4} \cdot a^{4-4} \cdot b^{5-3} = 5b^2$$

Portanto, a medida da altura desse paralelepípedo é $5b^2$.

C. $r^4 \cdot pqr^2 = pqr^6$

Dividindo a medida do volume por pqr^6, temos:

$$\frac{2q^7r^7}{pqr^6} = 2 \cdot q^{7-1} \cdot r^{7-6} = 2q^6r$$

Portanto, a medida da altura desse paralelepípedo é $2q^6r$.

17. Adicionando os monômios $-2x^4y^5$ e $8x^4y^5$, temos:

$$-2x^4y^5 + 8x^4y^5 = (-2 + 8)x^4y^5 = 6x^4y^5$$

multiplicando o resultado obtido por $6x^2y^6z^6$, temos:

$$6x^4y^5 \cdot 6x^2y^6z^6 = 36 \cdot x^{4+2} \cdot y^{5+6} \cdot z^6 = \\ = 36x^6y^{11}z^6$$

Por último, dividindo o resultado por $-9x^6y^3z^2$, temos:

$$36x^6y^{11}z^6 : -9x^6y^3z^2 = \frac{36}{-9} \cdot x^{6-6} \cdot y^{11-3} \cdot z^{6-2} = \\ = -4y^8z^4$$

Portanto, Elis obteve o monômio $-4y^8z^4$.

Questão 3. Existem várias respostas para essa questão. Apresentamos uma delas: $2x^5 + x^8y^4 + 3z^3$, na qual o termo de maior grau é x^8y^4, pois $8 + 4 = 12$.

Atividades

18. a) Como Benício trabalha x horas por 5 dias (de segunda a sexta) e y horas por um dia, então o polinômio que representa a quantidade de horas trabalhadas na semana é: $5x + y$.

b) Sabendo que a área de um retângulo é dada pela multiplicação entre as medidas de base e altura, o polinômio que representa a área desse retângulo é:

$$3m^2 \cdot (m + 2n) = 3m^2 \cdot m + 3m^2 \cdot 2n = \\ = 3m^3 + 6m^2n$$

c) O polinômio que representa a situação apresentada é $p^2 + 2(p - q)$. Simplificando esse polinômio, temos: $p^2 + 2p - 2q$.

d) Janaína trafegou em média 60 km/h por t horas, o que pode ser representado por $60t$. E trafegou a 80 km/h por t horas mais 2 horas, ou seja: $80(t + 2)$. Logo, o polinômio que representa o percurso total é:

$$60t + 80(t + 2) = 60t + 80t + 80 \cdot 2 = \\ = 140t + 160.$$

e) O polinômio que representa o total gasto é dado por:

$$4{,}90x + 9{,}35y + 7{,}29z$$

19. a) $x^7 - 1$: binômio.

b) $32m^5$: monômio.

c) $-2a^4 + 3ab - b^4$: trinômio.

d) $p^5q^3 - 4p^2q^4 - 9p^6b^2$: trinômio.

e) $6xy^6z^4$: monômio.

f) $5b^3 - 0{,}5abc$: binômio.

g) $\frac{1}{2}m^2n^2$: monômio.

h) $-7r^5st + 6r^5s^2t^3$: binômio.

20. a) $11x^2y + 2x^3 + 4x^2 + 7x^3 - 9x^2 = \\ = (2 + 7)x^3 + (4 - 9)x^2 + 11x^2y = \\ = 9x^3 - 5x^2 + 11x^2y$

b) $3b^6 - 8ab + 3 + 6ab + 2b^6 - 5b^6 + 3ab = \\ = (3 + 2 - 5)b^6 + (-8 + 6 + 3)ab + 3 = ab + 3$

c) $8mn + mn^2 + 6mn^2 - 2mn = \\ = (1 + 6)mn^2 + (8 - 2)mn = 7mn^2 + 6mn$

d) $5xy(x + 2) - 8xy - 6x^2y = \\ = 5x^2y + 10xy - 8xy - 6x^2y = (5 - 6)x^2y = \\ = (10 - 8)xy = -x^2y + 2xy$

e) $a(b - 2c) + c(4a - 6b) = \\ = ab - 2ac + 4ac - 6bc = \\ = ab + (-2 + 4)ac - 6bc = ab + 2ac - 6bc$

f) $2x^5y^2(x - 4y^2) + 7x^6y^2 - 3x^4(xy^4 + 1) = \\ = 2x^6y^2 - 8x^5y^4 + 7x^6y^2 - 3x^5y^4 - 3x^4 = \\ = (2 + 7)x^6y^2 + (-8 - 3)x^5y^4 - 3x^4 = \\ = 9x^6y^2 - 11x^5y^4 - 3x^4$

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

21. a) $25x^4$: Grau 4.

b) $-3a^5bc^2$: Grau 8, pois adicionando os expoentes temos $5 + 1 + 2 = 8$.

c) 22: Grau 0, pois a única variável é x^0.

d) $p + 4q - 2r$: Grau 1, pois todos os termos têm o mesmo grau, que é 1.

e) $6m^5n^2 + 8m^2m^3$: Grau 7, pois o termo de maior grau é $6m^5n^2$ e a soma de seus expoentes é $5 + 2 = 7$.

f) $9x^9 - xyz^3 + y^4z^6$: Grau 10, pois o termo de maior grau é y^4z^6 e a soma de seus expoentes é $4 + 6 = 10$.

22. a) $2x^3 + 6y - 11$

Substituindo $x = 5$ e $y = 8$, temos:

$2 \cdot 5^3 + 6 \cdot 8 - 11 = 2 \cdot 125 + 48 - 11 =$

$= 250 + 37 = 287$

Substituindo $x = 4$ e $y = 0{,}5$, temos:

$2 \cdot 4^3 + 6 \cdot 0{,}5 - 11 = 2 \cdot 64 + 3 - 11 =$

$= 128 - 8 = 120$

b) $4x^4y + 8x^5 + 5x^3$

Substituindo $x = -1$ e $y = 6$, temos:

$4 \cdot (-1)^4 \cdot 6 + 8 \cdot (-1)^5 + 5 \cdot (-1)^3 =$

$= 4 \cdot 1 \cdot 6 + 8 \cdot (-1) + 5 \cdot (-1) =$

$= 24 - 8 - 5 = 11$

Substituindo $x = 2$ e $y = 5$, temos:

$4 \cdot 2^4 \cdot 5 + 8 \cdot 2^5 + 5 \cdot 2^3 =$

$= 4 \cdot 16 \cdot 5 + 8 \cdot 32 + 5 \cdot 8 =$

$= 320 + 256 + 40 = 616$

c) $x^2y^2 - xy + y^3 - 3$

Substituindo $x = -6$ e $y = 2$, temos:

$(-6)^2 \cdot 2^2 - (-6) \cdot 2 + 2^3 - 3 =$

$= 36 \cdot 4 - (-12) + 8 - 3 = 144 + 12 + 5 = 161$

Substituindo $x = 1$ e $y = -1$, temos:

$1^2 \cdot (-1)^2 - 1 \cdot (-1) + (-1)^3 - 3 =$

$= 1 \cdot 1 + 1 + (-1) - 3 = 1 + 1 - 1 - 3 = -2$

23. Para resolver essa atividade, vamos adicionar as medidas dos lados de cada figura, que determinam o perímetro de cada uma delas.

A. $6m^3n + 6m^3n + 6m^3n + 6m^3n + 6m^3n =$

$= (6 + 6 + 6 + 6 + 6)m^3n = 30m^3n$

B. $3c^4 + 10b^2 + 11b^2 = 3c^4 + (10 + 11)b^2 =$

$= 3c^4 + 21b^2$

C. $3x + 3x + 5y + 3x^2 + 5x^2 + 3y =$

$= (3 + 5)x^2 + (3 + 3)x + (3 + 5)y = 8x^2 + 6x + 8y$

D. $2x^2y + 2y^2 + 2x^2y + 2y^2 =$

$= (2 + 2)x^2y + (2 + 2)y^2 = 4x^2y + 4y^2$

24. a) Utilizando a propriedade distributiva, o polinômio que representa a área desse terreno é:

$$x^2 \cdot (4x^2 - xy) = 4x^4 - x^3y$$

b) Substituindo $x = 3$ e $y = 7$ em $4x^4 - x^3y$, temos:

$4 \cdot 3^4 - 3^3 \cdot 7 = 4 \cdot 81 - 27 \cdot 7 = 324 - 189 = 135$

Portanto, a medida de área desse terreno para $x = 3$ e $y = 7$ é 135 m².

Substituindo $x = 5$ e $y = 5$ em $4x^4 - x^3y$, temos:

$$4 \cdot 5^4 - 5^3 \cdot 5 = 4 \cdot 625 - 125 \cdot 5 =$$
$$= 2\,500 - 625 = 1875$$

Portanto, a medida de área desse terreno para $x = 5$ e $y = 5$ é 1875 m².

Questão 4. Dois polinômios são denominados opostos quando, ao adicioná-los, obtemos um polinômio nulo como resultado. Portanto, devemos adicionar o polinômio $-2x^3 + y^2 + z - 1$, pois é o oposto ao polinômio $2x^3 - y^2 - z + 1$.

Atividades

25. a) Efetuando $A + B$, temos:

$(8x^3 - 3x + 5y^2) + (3x - 2y^2 - 1) =$

$= 8x^3 - 3x + 5y^2 + 3x - 2y^2 - 1 =$

$= 8x^3 + 5y^2 - 2y^2 - 3x + 3x - 1 =$

$= 8x^3 + 3y^2 - 1$

Efetuando $A - B$, temos:

$(8x^3 - 3x + 5y^2) - (3x - 2y^2 - 1) =$

$= 8x^3 - 3x + 5y^2 - 3x + 2y^2 + 1 =$

$= 8x^3 + 5y^2 + 2y^2 - 3x - 3x + 1 =$

$= 8x^3 + 7y^2 - 6x + 1$

Portanto, $A + B = 8x^3 + 3y^2 - 1$ e $A - B = 8x^3 + 7y^2 - 6x + 1$.

b) Efetuando $A + B$, temos:

$(xy^2 + 6x^2y + 10xy) + (-4xy^2 + 10x^2y + 4xy) =$

$= xy^2 + 6x^2y + 10xy - 4xy^2 + 10x^2y + 4xy =$

$= xy^2 - 4xy^2 + 6x^2y + 10x^2y + 10xy + 4xy =$

$= -3xy^2 + 16x^2y + 14xy$

Efetuando $A - B$, temos:

$(xy^2 + 6x^2y + 10xy) - (-4xy^2 + 10x^2y + 4xy) =$

$= xy^2 + 6x^2y + 10xy + 4xy^2 - 10x^2y - 4xy =$

$= xy^2 + 4xy^2 + 6x^2y - 10x^2y + 10xy - 4xy =$

$= 5xy^2 - 4x^2y + 6xy$

Portanto, $A + B = -3xy^2 + 16x^2y + 14xy$ e $A - B = 5xy^2 - 4x^2y + 6xy$.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

c) Efetuando $A + B$, temos:

$(2x^2 - y^3 - 7) + (3x^3 + x^2 - 5y^3 + 9) =$
$= 2x^2 - y^3 - 7 + 3x^3 +$
$+ x^2 - 5y^3 + 9 =$
$= 3x^3 + 2x^2 +$
$+ x^2 - y^3 - 5y^3 - 7 + 9 =$
$= 3x^3 + 3x^2 - 6y^3 + 2$

Efetuando $A - B$, temos:

$(2x^2 - y^3 - 7) - (3x^3 + x^2 - 5y^3 + 9) =$
$= 2x^2 - y^3 - 7 - 3x^3 - x^2 +$
$+ 5y^3 - 9 =$
$= -3x^3 + 2x^2 - x^2 - y^3 +$
$+ 5y^3 - 7 - 9 =$
$= -3x^3 + x^2 + 4y^3 - 16$

Portanto, $A + B = 3x^3 + 3x^2 - 6y^3 + 2$ e $A - B = -3x^3 + x^2 + 4y^3 - 16$.

26. a) $P + Q + R = (6x^3 - 2) + (-2x^2 + x + 9) +$
$+ (3x^3 + 6x^2 - x + 7) =$
$= 6x^3 - 2 - 2x^2 + x + 9 +$
$+ 3x^3 + 6x^2 - x + 7 =$
$= 6x^3 + 3x^3 - 2x^2 + 6x^2 +$
$+ x - x - 2 + 9 + 7 =$
$= 9x^3 + 4x^2 + 14$

b) Resposta no final da seção **Resoluções**.

c) Resposta no final da seção **Resoluções**.

d) $Q - P + R = (-2x^2 + x + 9) - (6x^3 - 2) +$
$+ (3x^3 + 6x^2 - x + 7) =$
$= -2x^2 + x + 9 - 6x^3 + 2 +$
$+ 3x^3 + 6x^2 - x + 7 =$
$= -6x^3 + 3x^3 - 2x^2 + 6x^2 +$
$+ x - x + 9 + 2 + 7 =$
$= -3x^3 + 4x^2 + 18$

27. Para resolver essa atividade, vamos adicionar as medidas dos lados de cada figura, que determinam o perímetro de cada uma delas.

A. $(a^4 - 1) + (a^4 - 1) +$
$+ (a^4 - 1) + (a^4 - 1) =$
$= a^4 + a^4 + a^4 +$
$+ a^4 - 1 - 1 - 1 - 1 = 4a^4 - 4$

B. $m + (n^2 + 1) + (m^2 - 6) +$
$+ (3m^2 - 4n^2 - 2) +$
$+ 2n = m + n^2 + 1 + m^2 - 6 +$
$+ 3m^2 - 4n^2 - 2 +$
$+ 2n = 4m^2 +$
$+ m - 3n^2 + 2n - 7$

28. a) Como cada bolo sem cobertura custa R$ 8,00 a mais do que o custo x que teve para produzir um deles e cada bolo com cobertura custa o dobro desse preço, temos:

- O preço de venda de cada bolo sem cobertura é: $x + 8$.
- O preço de venda de cada bolo com cobertura: $2(x + 8) = 2x + 16$.
- Para obter o valor total recebido pela venda de y bolos de cada tipo, devemos multiplicar y por $x + 8 + 2x + 16$, que corresponde ao preço total dos dois tipos de bolo. Assim, temos:

$$y(x + 8 + 2x + 16) = y(3x + 24) = 3xy + 24y$$

Logo, o valor recebido pela venda de y bolos de cada tipo é $3xy + 24y$.

b) Se o custo de cada bolo sem cobertura foi de R$ 4,50, logo o preço de venda é esse valor mais R$ 8,00, ou seja, $4,5 + 8 = 12,50$. Como o preço de venda de cada bolo com cobertura é o dobro, obtemos $2 \cdot 12,5 = 25$.

Como Cleuza vendeu 6 bolos de cada tipo, o total que ela vai receber é:

$$6 \cdot 12,5 + 6 \cdot 25 = 75 + 150 = 225$$

Portanto, Cleuza receberá R$ 225,00.

29. De acordo com o que foi apresentado no tópico, dois polinômios são opostos se, ao adicioná-los, obtemos um polinômio nulo como resultado. Nesse caso, comparando os polinômios de cada item, temos as seguintes considerações.

a) Não são polinômios opostos, pois, ao adicioná-los, não obtemos um polinômio nulo como resultado.

b) São polinômios opostos, pois, ao adicioná-los, obtemos um polinômio nulo como resultado.

c) São polinômios opostos, pois, ao adicioná-los, obtemos um polinômio nulo como resultado.

d) Não são polinômios opostos, pois, ao adicioná-los, não obtemos um polinômio nulo como resultado.

Atividades

30. Para resolver essa atividade, precisamos multiplicar a medida da base pela medida da altura do retângulo e, depois, determinar a medida da área do retângulo *ABCD*.

A medida da base é $8 + 4x$ e a medida de altura é $4 + 2x$. Então, a medida de área é:

$(8 + 4x) \cdot (4 + 2x) = 8 \cdot 4 + 8 \cdot 2x + 4x \cdot 4 + 4x \cdot 2x =$
$= 32 + 16x + 16x + 8x^2 = 8x^2 + 32x + 32$

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

31. a) $x \cdot (x^4 + 2xy - 6) = x \cdot x^4 + x \cdot 2xy - 6 \cdot x =$
$= x^5 + 2x^2y - 6x$

b) $(3a - 4b) \cdot ab = 3a \cdot ab - 4b \cdot ab =$
$= 3a^2b - 4ab^2$

c) $(-4m^2 + n) \cdot (m^2 + 5) = -4m^2 \cdot m^2 - 4m^2 \cdot 5 +$
$+ n \cdot m^2 + n \cdot 5 = -4m^4 - 20m^2 + m^2n + 5n$

d) $(5a - 10) \cdot (a - b + 2) = 5a \cdot a + 5a \cdot (-b) +$
$+ 5a \cdot 2 - 10 \cdot a - 10 \cdot (-b) - 10 \cdot 2 =$
$= 5a^2 - 5ab + 10a - 10a + 10b - 20 =$
$= 5a^2 - 5ab + 10b - 20$

32. a) Como o volume de um cubo é calculado pela fórmula $V = a^3$, logo:
o volume de cada cubo desse empilhamento é:
$V = (x^2 + 1)^3 = (x^2 + 1) \cdot (x^2 + 1) \cdot (x^2 + 1) =$
$= (x^4 + x^2 + x^2 + 1) \cdot (x^2 + 1) =$
$= x^6 + x^4 + x^4 + x^2 + x^4 + x^2 + x^2 + 1 =$
$= x^6 + 3x^4 + 3x^2 + 1$
Como temos: 6 cubos no comprimento, 3 cubos na largura e 4 cubos na altura, então o volume total do empilhamento é $6 \cdot 3 \cdot 4$, ou seja, 72 vezes o volume de cada cubo.
Portanto, o volume desse empilhamento é
$72 \cdot (x^6 + 3x^4 + 3x^2 + 1) =$
$= 72x^6 + 216x^4 + 216x^2 + 72$.

b) Como o volume de cada cubo é representado pelo polinômio $x^6 + 3x^4 + 3x^2 + 1$, vamos substituir $x = -3$ nesse polinômio:
$(-3)^6 + 3 \cdot (-3)^4 + 3 \cdot (-3)^2 + 1 =$
$= 729 + 3 \cdot 81 + 3 \cdot 9 + 1 =$
$= 729 + 243 + 27 + 1 = 1000$
Portanto, o volume de cada cubo desse empilhamento para $x = -3$ é 1000 cm³.

c) De acordo com o item **a**, o volume do empilhamento é representado pelo polinômio $72x^6 + 216x^4 + 216x^2 + 72$. Assim, substituindo $x = -2$ nesse polinômio, temos:
$72 \cdot (-2)^6 + 216 \cdot (-2)^4 + 216 \cdot (-2)^2 + 72 =$
$= 72 \cdot 64 + 216 \cdot 16 + 216 \cdot 4 + 72 =$
$= 4608 + 3456 + 864 + 72 = 9000$
Portanto, o volume desse empilhamento para $x = -2$ é 9000 cm³.

33. Para responder a essa atividade, vamos escrever, de maneira simplificada, as expressões algébricas em cada um dos itens.

a) $b^2 + 2a(a^3 - 2b) = b^2 + 2a^4 - 4ab$
Logo, a expressão $b^2 + 2a(a^3 - 2b)$ pode ser representada pelo polinômio $2a^4 - 4ab + b^2$.

b) $2a(a^3 + b) - 3b(2a + b) =$
$= 2a^4 + 2ab - 6ab - 3b^2 = 2a^4 - 4ab - 3b^2$
Portanto, a expressão $2a(a^3 + b) - 3b(2a + b)$ não pode ser representada pelo polinômio $2a^4 - 4ab + b^2$.

c) $2(a^4 + 2ab - b^2) - b(8a - 3b) =$
$= 2a^4 + 4ab - 2b^2 - 8ab + 3b^2 =$
$= 2a^4 - 4ab + b^2$
Portanto, a expressão $2(a^4 + 2ab - b^2) - b(8a - 3b)$ pode ser representada pelo polinômio $2a^4 - 4ab + b^2$.

d) $3a^4 - 2b(b + 2a) - a^4 + 3b^2 =$
$= 3a^4 - 2b^2 - 4ab - a^4 + 3b^2 =$
$= 2a^4 - 4ab + b^2$
Logo, a expressão $3a^4 - 2b(b + 2a) - a^4 + 3b^2$ pode ser representada pelo polinômio $2a^4 - 4ab + b^2$.

Portanto, alternativa **b**.

Atividades

34. a) $7x^9 + 11x^7 : x^5 = \frac{7x^9 + 11x^7}{x^5} = \frac{7x^9}{x^5} + \frac{11x^7}{x^5} =$
$= 7 \cdot x^{9-5} + 11 \cdot x^{7-5} = 7x^4 + 11x^2$

b) $20a^4 + 8a^4b^2 : 4a^3 = \frac{20a^4 + 8a^4b^2}{4a^3} =$
$= \frac{20a^4}{4a^3} + \frac{8a^4b^2}{4a^3} = 5 \cdot a^{4-3} + 2 \cdot a^{4-3} \cdot b^2 =$
$= 5a + 2ab^2$

c) $-5x^{10} + 15x^8y - 10x^5 : 5x^2 =$
$= \frac{-5x^{10} + 15x^8y - 10x^5}{5x^2} = \frac{-5x^{10}}{5x^2} +$
$+ \frac{15x^8y}{5x^2} - \frac{10x^5}{5x^2} = -1 \cdot x^{10-2} +$
$+ 3 \cdot x^{8-2} \cdot y - 2 \cdot x^{5-2} = -x^8 + 3x^6y - 2x^3$

d) $12p^7q^3 - 21p^4q^2 : 3pq =$
$= \frac{12p^7q^3 - 21p^4q^2}{3pq} = \frac{12p^7q^3}{3pq} - \frac{21p^4q^2}{3pq} =$
$= 4 \cdot p^{7-1} \cdot q^{3-1} - 7 \cdot p^{4-1} \cdot q^{2-1} =$
$= 4p^6q^2 - 7p^3q$

35. A. Sabendo que $A = 2n^7 - 3n^6 - n^4$ e a medida de largura é n^2, temos a seguinte divisão:
$\frac{2n^7 - 3n^6 - n^4}{n^2} = \frac{2n^7}{n^2} - \frac{3n^6}{n^2} - \frac{n^4}{n^2} =$
$= 2n^{7-2} - 3n^{6-2} - n^{4-2} = 2n^5 - 3n^4 - n^2$

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Portanto, a medida do comprimento do retângulo é $2n^5 - 3n^4 - n^2$.

B. Sabendo que $A = 9n^3 + 15n^2 - 6n$ e a medida de largura é $3n$, temos a seguinte divisão:

$$\frac{9n^3 + 15n^2 - 6n}{3n} = \frac{9n^3}{3n} + \frac{15n^2}{3n} - \frac{6n}{3n} =$$

$$= 3 \cdot n^{2-1} + 5 \cdot n^{2-1} - 2 \cdot n^{1-1} = 3n^2 + 5n - 2$$

Portanto, a medida do comprimento do retângulo é $3n^2 + 5n - 2$.

36. Para resolver essa atividade, vamos dividir cada termo do polinômio pelo monômio.

a) $-x^3y^5 + x^5y$, pois $-x^4y^6 + x^6y^2 : xy =$

$$= \frac{-x^4y^6 + x^6y^2}{xy} = \frac{-x^4y^6}{xy} + \frac{x^6y^2}{xy} =$$

$$= -x^{4-1} \cdot y^{6-1} + x^{6-1} \cdot y^{2-1} = -x^3y^5 + x^5y$$

b) ab^2, pois $5a^3b^4 - 2a^2b^5 : ab^2 =$

$$= \frac{5a^3b^4 - 2a^2b^5}{ab^2} = \frac{5a^3b^4}{ab^2} - \frac{2a^2b^5}{ab^2} =$$

$$= 5 \cdot a^{3-1} \cdot b^{4-2} - 2 \cdot a^{2-1} \cdot b^{5-2} =$$

$$= 5a^2b^2 - 2ab^3$$

c) $2m^9n^4 + 8m^7n^3 + 4m^3n^2$, pois

$$2m^9n^4 + 8m^7n^3 + 4m^3n^2 : 2m^2n^2 =$$

$$= \frac{2m^9n^4 + 8m^7n^3 + 4m^3n^2}{2m^2n^2} =$$

$$= \frac{2m^9n^4}{2m^2n^2} + \frac{8m^7n^3}{2m^2n^2} + \frac{4m^3n^2}{2m^2n^2} =$$

$$= m^{9-2} \cdot n^{4-2} + 4 \cdot m^{7-2} \cdot n^{3-2} +$$

$$+ 2 \cdot m^{3-2} \cdot n^{2-2} = m^7n^2 + 4m^5n + 2m$$

d) Resposta no final da seção **Resoluções**.

Atividades

37. Para cada uma das equações da atividade, vamos substituir os valores de x e de y para, em seguida, identificar qual dos pares ordenados é uma solução da equação.

a) $x + 6y = -3$

Para $(6, 3)$:

$x + 6y = -3$

$6 + 6 \cdot 3 = 6 + 18 = 24 \neq -3$

Para $(-3, 0)$:

$x + 6y = -3$

$-3 + 6 \cdot 0 = -3 + 0 = -3$

Para $(4, -2)$:

$x + 6y = -3$

$4 + 6 \cdot (-2) = 4 - 12 = -8 \neq -3$

Para $(-9, 1)$:

$x + 6y = -3$

$-9 + 6 \cdot 1 = -9 + 6 = -3$

Portanto, os pares $(-3, 0)$; $(-9, 1)$ são soluções da equação $x + 6y = -3$.

b) $-4x + 3y = 4$

Para $(5, 8)$:

$-4x + 3y = 4$

$-4 \cdot 5 + 3 \cdot 8 = -20 + 24 = 4$

Para $(-3, 4)$:

$-4x + 3y = 4$

$-4 \cdot (-3) + 3 \cdot 4 = +12 + 12 = 24 \neq 4$

Para $(-7, -8)$:

$-4x + 3y = 4$

$-4 \cdot (-7) + 3 \cdot (-8) = +28 - 24 = 4$

Para $\left(\frac{1}{2}, 2\right)$:

$-4x + 3y = 4$

$-4 \cdot \left(\frac{1}{2}\right) + 3 \cdot 2 = -2 + 6 = 4$

Portanto, os pares $(5, 8)$; $(-7, -8)$; $\left(\frac{1}{2}, 2\right)$ são soluções da equação $-4x + 3y = 4$.

c) $\frac{2}{3}x - 2y = 8$

Para $(3, 1)$:

$\frac{2}{3}x - 2y = 8$

$\frac{2}{3} \cdot 3 - 2 \cdot 1 = 2 - 2 = 0 \neq 8$

Para $(-6, -6)$:

$\frac{2}{3}x - 2y = 8$

$\frac{2}{3} \cdot (-6) - 2 \cdot (-6) = -4 + 12 = 8$

Para $(12, -2)$:

$\frac{2}{3}x - 2y = 8$

$\frac{2}{3} \cdot 12 - 2 \cdot (-2) = 8 + 4 = 12 \neq 8$

Para $(0, -4)$:

$\frac{2}{3}x - 2y = 8$

$\frac{2}{3} \cdot 0 - 2 \cdot (-4) = 0 + 8 = 8$

Portanto, os pares $(-6, -6)$; $(0, -4)$ são soluções da equação $\frac{2}{3}x - 2y = 8$.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

38. Essa atividade pode ter diferentes respostas, e, para resolvê-la, é preciso substituir pares ordenados nas equações de cada item, a fim de encontrar três pares que sejam soluções da equação. Apresentamos algumas possíveis respostas para cada item.

a) $(0, 6)$; $(-2, 11)$; $\left(1, \frac{7}{2}\right)$; $(4, -4)$; $(6, -9)$.

b) $(0, -4)$; $(1, 2)$; $(2, 8)$; $(-1, -10)$; $(-2, -16)$.

c) $\left(0, \frac{9}{8}\right)$; $(-1, 1)$; $(7, 2)$; $(-9, 0)$; $(-17, -1)$.

d) $(0, 3)$; $\left(\frac{12}{5}, 0\right)$; $\left(2, \frac{1}{2}\right)$; $(4, -2)$; $(-4, 8)$.

39. a) Inicialmente, vamos indicar como x a quantidade de cédulas de R$ 50,00 retiradas e y a quantidade de cédulas de R$ 100,00 retiradas. Sabendo que Solange retirou R$ 750,00, então a equação que representa essa situação é: $50x + 100y = 750$.

b) A retirada de 4 cédulas de R$ 100,00 totaliza R$ 400,00. Como Solange retirou R$ 750,00, então R$ 400,00 foram retirados em notas de R$ 100,00 e o restante foi retirado em cédulas de R$ 50,00, ou seja, R$ 350,00, pois $750 - 400 = 350$. Logo, Solange recebeu 7 cédulas de R$ 50,00, pois $7 \cdot 50 = 350$.
Portando, caso Solange tivesse recebido 4 cédulas de R$ 100,00, seriam 7 cédulas de R$ 50,00.

c) Possíveis respostas: $(1, 7)$; $(3, 6)$; $(5, 5)$; $(7, 4)$; $(9, 3)$; $(11, 2)$; $(13, 1)$; $(15, 0)$.

Questão 5. Sabendo que o salgado custa R$ 6,00 e o suco custa R$ 8,00, então 2 salgados custam R$ 12,00 e 3 sucos custam R$ 24,00. Logo, $12 + 24 = 36$.
Portanto, 2 salgados e 3 sucos nessa lanchonete custam R$ 36,00.

Atividades

40. Resposta no final da seção **Resoluções**.

41. a) Vamos indicar como x a quantidade de embalagens do tipo **A** e y a quantidade de embalagens do tipo **B**. Como Érica comprou um total de 40 embalagens, uma das equações é $x + y = 40$. Sabendo que o tipo **B** tem 8 embalagens a mais que o tipo **A**, então a outra equação é $x - y = -8$.
Portanto, o sistema de duas equações que representa essa situação é: $\begin{cases} x + y = 40 \\ x - y = -8 \end{cases}$.

b) As incógnitas x e y representam, respectivamente, a quantidade de embalagens do tipo **A** e do tipo **B** que Érica comprou.

c) Substituindo cada par ordenado nas equações do sistema de duas equações $\begin{cases} x + y = 40 \\ x - y = -8 \end{cases}$, temos:
Para $(8, 16)$:
$$\begin{cases} x + y = 40 \\ x - y = -8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 8 + 16 = 24 \neq 40 \\ 8 - 16 = -8 \end{cases}$$
Para $(20, 20)$:
$$\begin{cases} x + y = 40 \\ x - y = -8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 20 + 20 = 40 \\ 20 - 20 = 0 \neq -8 \end{cases}$$
Para $(16, 24)$:
$$\begin{cases} x + y = 40 \\ x - y = -8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 16 + 24 = 40 \\ 16 - 24 = -8 \end{cases}$$
Para $(10, 18)$:
$$\begin{cases} x + y = 40 \\ x - y = -8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 10 + 18 = 28 \neq 40 \\ 10 - 18 = -8 \end{cases}$$
Portanto, o par ordenado $(16, 24)$ é a solução do sistema.

d) De acordo com o item anterior, $x = 16$ e $y = 24$, logo Érica comprou 16 embalagens do tipo **A** e 24 embalagens do tipo **B**.

Questão 6. Como para cada questão correta Maicon recebe 10 pontos e para cada questão errada perde 3 pontos, temos: $10 \cdot 35 - 3 \cdot 15 = 350 - 45 = 305$.
Logo, a pontuação de Maicon seria 305 pontos.

Atividades

42. a) Vamos resolver o sistema de equações $\begin{cases} x + y = 2 \\ x + 5y = -10 \end{cases}$ pelo método da substituição.
Inicialmente, vamos escolher uma das equações e isolar uma das incógnitas.
$$x + y = 2 \Rightarrow y = 2 - x$$
Substituindo $y = 2 - x$ na outra equação, temos:
$$\begin{aligned} x + 5y &= -10 \\ x + 5(2 - x) &= -10 \\ x + 10 - 5x &= -10 \\ -4x + 10 &= -10 \\ -4x &= -10 - 10 \\ -4x &= -20 \\ -x &= \frac{-20}{4} \\ -x &= -5 \\ x &= 5 \end{aligned}$$
Agora, para determinar o valor de y, substituímos $x = 5$ em alguma das equações do sistema. Logo:

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

$$x + y = 2$$
$$5 + y = 2$$
$$y = 2 - 5$$
$$y = -3$$

Portanto, a solução do sistema é $(5, -3)$.

b) Resolvendo o sistema de equações $\begin{cases} 6x + 9y = -9 \\ x - 2y = -12 \end{cases}$ pelo método da substituição, temos:

$$x - 2y = -12 \Rightarrow x = 2y - 12$$

Substituindo $x = 2y - 12$ na outra equação, temos:

$$6x + 9y = -9$$
$$6(2y - 12) + 9y = -9$$
$$12y - 72 + 9y = -9$$
$$21y - 72 = -9$$
$$21y = -9 + 72$$
$$21y = 63$$
$$y = \frac{63}{21}$$
$$y = 3$$

Agora, para determinar o valor de x, substituímos $y = 3$ em alguma das equações do sistema. Logo:

$$x - 2y = -12$$
$$x - 2 \cdot 3 = -12$$
$$x - 6 = -12$$
$$x = -12 + 6$$
$$x = -6$$

Portanto, a solução do sistema é $(-6, 3)$.

c) Vamos resolver o sistema de equações $\begin{cases} 2x - 9y = 18 \\ 4x + 9y = 36 \end{cases}$ pelo método da adição.

Note que as duas equações desse sistema apresentam os termos opostos $9y$ e $-9y$. Assim, ao adicionarmos essas equações membro a membro, obtemos uma equação sem a incógnita y.

$$\begin{cases} 2x - 9y = 18 \\ 4x + 9y = 36 \end{cases}$$
$$6x + 0y = 54$$
$$x = \frac{54}{6}$$
$$x = 9$$

Substituindo x em uma das equações, temos:

$$2x - 9y = 18$$
$$2 \cdot 9 - 9y = 18$$
$$18 - 9y = 18$$
$$-9y = 18 - 18$$
$$-9y = 0$$
$$y = 0$$

Portanto, a solução do sistema é $(9, 0)$.

d) Resolvendo o sistema de equações $\begin{cases} x + 2y = -16 \\ 9x - 3y = -18 \end{cases}$ pelo método da substituição, temos $x + 2y = -16 \Rightarrow x = -16 - 2y$.

Substituindo $x = -16 - 2y$ em $9x - 3y = -18$, temos:

$$9x - 3y = -18$$
$$9(-16 - 2y) - 3y = -18$$
$$-144 - 18y - 3y = -18$$
$$-144 - 21y = -18$$
$$-21y = -18 + 144$$
$$-21y = 126$$
$$21y = -126$$
$$y = -\frac{126}{21}$$
$$y = -6$$

Agora, para determinar o valor de x, substituímos $y = -6$ em alguma das equações do sistema. Logo:

$$x + 2y = -16$$
$$x + 2 \cdot (-6) = -16$$
$$x - 12 = -16$$
$$x = -16 + 12$$
$$x = -4$$

Portanto, a solução do sistema é $(-4, -6)$.

e) Para resolver o sistema de equações $\begin{cases} 4x + 8y = 8 \\ 3x + 12y = -24 \end{cases}$, vamos inicialmente escolher uma das equações desse sistema para, em seguida, isolarmos uma das incógnitas.

Dividindo a equação $4x + 8y = 8$ por 4, temos:

$$x + 2y = 2$$

Agora, isolando a incógnita x, obtemos:

$$x = 2 - 2y$$

Então, substituindo $x = 2 - 2y$ em $3x + 12y = -24$, temos:

$$3x + 12y = -24$$
$$3(2 - 2y) + 12y = -24$$
$$6 - 6y + 12y = -24$$
$$6y + 6 = -24$$
$$6y = -24 - 6$$
$$6y = -30$$
$$y = -\frac{30}{6}$$
$$y = -5$$

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Agora, para determinar o valor de x, substituímos $y = -5$ em alguma das equações do sistema.

$$\begin{aligned} 4x + 8y &= 8 \\ 4x + 8 \cdot (-5) &= 8 \\ 4x - 40 &= 8 \\ 4x &= 8 + 40 \\ 4x &= 48 \\ x &= \frac{48}{12} \\ x &= 12 \end{aligned}$$

Portanto, a solução do sistema é $(12, -5)$.

f) Para resolver o sistema de equações $\begin{cases} 2x + 3y = 24 \\ 3x - y = 3 \end{cases}$, vamos inicialmente escolher uma das equações desse sistema e, em seguida, isolar uma das incógnitas.

$$3x - y = 3 \Rightarrow -y = 3 - 3x \Rightarrow y = -3 + 3x$$

Depois, substituindo $y = -3 + 3x$ na outra equação, temos:

$$\begin{aligned} 2x + 3y &= 24 \\ 2x + 3(-3 + 3x) &= 24 \\ 2x - 9 + 9x &= 24 \\ 11x &= 24 + 9 \\ 11x &= 33 \\ x &= \frac{33}{11} \\ x &= 3 \end{aligned}$$

Agora, para determinar o valor de y, substituímos $x = 3$ em alguma das equações do sistema.

$$\begin{aligned} 3x - y &= 3 \\ 3 \cdot 3 - y &= 3 \\ 9 - y &= 3 \\ -y &= 3 - 9 \\ -y &= -6 \\ y &= 6 \end{aligned}$$

Portanto, a solução do sistema é $(3, 6)$.

43. A soma das idades de Gael e Davi é 12 e Gael tem 6 anos a mais que Davi. Indicando por x a idade de Gael e y a idade de Davi, podemos representar essa situação pelo seguinte sistema de equações:

$$\begin{cases} x + y = 12 \\ x - y = 6 \end{cases}$$

Assim, para resolver esse sistema, primeiro vamos escolher uma das equações desse sistema e isolar uma das incógnitas.

$$x + y = 12 \Rightarrow x = 12 - y$$

Substituindo $x = 12 - y$ em $x - y = 16$, temos:

$$\begin{aligned} (12 - y) - y &= 6 \\ 12 - 2y &= 6 \\ -2y &= 6 - 12 \\ -2y &= -6 \\ y &= 3 \end{aligned}$$

Agora, para determinar o valor de x, substituímos $y = 3$ em alguma das equações do sistema. Assim, temos:

$$\begin{aligned} x + 3 &= 12 \\ x &= 12 - 3 \\ x &= 9 \end{aligned}$$

Portanto, Gael tem 9 anos e Davi tem 3 anos.

44. Indicando esses números por x e o segundo número por y, temos o seguinte sistema de equações:

$$\begin{cases} x + y = 14 \\ x - y = 4 \end{cases}$$

Assim, para resolver esse sistema, primeiro vamos escolher uma das equações desse sistema e isolar uma das incógnitas.

$$x + y = 14 \Rightarrow y = 14 - x$$

Substituindo $y = 14 - x$ em $x - y = 4$, temos:

$$\begin{aligned} x - (14 - x) &= 4 \\ x - 14 + x &= 4 \\ 2x &= 4 + 14 \\ 2x &= 18 \\ x &= 9 \end{aligned}$$

Agora, para determinar o valor de y, substituímos $x = 9$ em alguma das equações do sistema. Assim, temos:

$$\begin{aligned} x + y &= 14 \\ 9 + y &= 14 \\ y &= 14 - 9 \\ y &= 5 \end{aligned}$$

Portanto, esses números são 9 e 5.

45. a) Indicando por x a quantidade de jogos com vitória e y a quantidade de jogos com empate, temos o seguinte sistema de equações:

$$\begin{cases} 3x + y = 50 \\ x + y = 26 \end{cases}$$

b) Para resolver esse item, temos que resolver o sistema obtido no item **a**. Então, primeiro vamos escolher uma das equações desse sistema e isolar uma das incógnitas.

$$\begin{cases} 3x + y = 50 \\ x + y = 26 \end{cases}$$

$$x + y = 26 \Rightarrow x = 26 - y$$

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Depois, substituindo $x = 26 - y$ na outra equação, temos:

$$\begin{aligned} 3x + y &= 50 \\ 3(26 - y) + y &= 50 \\ 78 - 3y + y &= 50 \\ -2y &= 50 - 78 \\ -2y &= -28 \\ 2y &= 28 \\ y &= \frac{28}{2} \\ y &= 14 \end{aligned}$$

Agora, para determinar o valor de x, substituímos $y = 14$ em algumas das equações do sistema. Assim, temos:

$$\begin{aligned} x + y &= 26 \\ x + 14 &= 26 \\ x &= 26 - 14 \\ x &= 12 \end{aligned}$$

Portanto, foram 12 jogos com vitória e 14 jogos com empate.

46. a) Indicando por x o preço da diária do automóvel **A** e y o preço da diária pelo automóvel **B**, podemos representar a situação com o seguinte sistema de equações:

$$\begin{cases} 5x + 4y = 1250 \\ 4x + 6y = 1420 \end{cases}$$

Assim, para resolver esse sistema, primeiro vamos escolher uma das equações desse sistema e isolar uma das incógnitas.

$5x + 4y = 1250 \Rightarrow 5x =$

$= 1250 - 4y \Rightarrow x = 250 - \frac{4}{5}y$

Depois, substituindo $x = 250 - \frac{4}{5}y$ na outra equação, temos:

$$\begin{aligned} 4x + 6y &= 1420 \\ 4\left(250 - \frac{4}{5}y\right) + 6y &= 1420 \\ 1000 - \frac{16}{5}y + 6y &= 1420 \\ -\frac{16}{5}y + 6y &= 1420 - 1000 \\ -\frac{16}{5}y + 6y &= 420 \end{aligned}$$

Multiplicando ambos os lados por 5, temos:

$$\begin{aligned} 5 \cdot \left(-\frac{16}{5}y + 6y\right) &= 420 \cdot 5 \\ -16y + 30y &= 2100 \\ 14y &= 2100 \\ y &= \frac{2100}{14} \\ y &= 150 \end{aligned}$$

Para determinar o valor de y, substituímos $y = 150$ em algumas das equações do sistema. Assim, temos:

$$\begin{aligned} 4x + 6y &= 1420 \\ 4x + 6 \cdot 150 &= 1420 \\ 4x + 900 &= 1420 \\ 4x &= 1420 - 900 \\ 4x &= 520 \\ x &= \frac{520}{4} \\ x &= 130 \end{aligned}$$

Portanto, o preço da diária para alugar o automóvel **A** é R$ 130,00. Para alugar o automóvel **B**, R$ 150,00.

b) Como o preço da diária do automóvel **A** é R$130,00, logo $130 \cdot 6 = 780$.

Como o preço da diária do automóvel **B** é R$ 150,00, logo $150 \cdot 6 = 900$.

Assim, $780 + 900 = 1680{,}00$.

Portanto, essa agência receberá R$ 1680,00 se alugar cada automóvel desses por 6 dias cada.

47. a) Como cada porção tem 100 g, então $500 : 100 = 5$.

Portanto, Naiara consumiu 5 porções nesse dia.

b) O sistema de equações do 1º grau com duas incógnitas é representado por:

$$\begin{cases} x + y = 5 \\ 199x + 161y = 881 \end{cases}$$

c) Para resolver esse item, temos que resolver o sistema obtido no item **a**. Então, primeiro vamos escolher uma das equações desse sistema e isolar uma das incógnitas.

$$\begin{cases} x + y = 5 \\ 199x + 161y = 881 \end{cases}$$

$x + y = 5 \Rightarrow x = 5 - y$

Depois, substituindo $x = 5 - y$ na equação $199x + 161y = 881$, temos:

$$\begin{aligned} 199x + 161y &= 881 \\ 199(5 - y) + 161y &= 881 \\ 995 - 199y + 161y &= 881 \\ -38y &= 881 - 995 \\ -38y &= -114 \\ 38y &= 114 \\ y &= \frac{114}{38} \\ y &= 3 \end{aligned}$$

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Para determinar o valor de x, substituímos $y = 3$ em $x + y = 5$. Assim, temos:

$$x + 3 = 5$$
$$x = 5 - 3$$
$$x = 2$$

Portanto, ela consumiu 2 porções de abóbora cabotiá cozida e 3 porções de tomate.

d) Como a quantidade mínima recomendada é 3 500 mg e Naiara consumiu 881 mg. Logo: $3\,500 - 881 = 2\,619$.

Portanto, para ingerir a quantidade mínima recomendada, Naiara ainda deve consumir 2 619 mg de potássio.

Importância de uma alimentação saudável

a) Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes compartilhem suas experiências a respeito do assunto ressaltando que a alimentação saudável pode evitar consequências desagradáveis, como o agravamento de algumas doenças. O tipo de informação analisada vai depender da vivência de cada estudante.

b) Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes façam as pesquisas e compartilhem as descobertas com os colegas e o professor.

Verifique seus conhecimentos

1. a) Simplificando a expressão, temos: $10x - 6x + y^2 = 4x + y^2$. Como há dois termos e o maior expoente das variáveis é 2, a expressão é um binômio do 2º grau.

b) Simplificando a expressão, temos: $4a^3 + 2a^3 - 9a^3 = -3a^3$. Como há um termo e o maior expoente da variável é 3, a expressão é um monômio do 3º grau.

c) Simplificando a expressão, temos: $-2xy + 4xy = 2xy$. Como há um termo e temos que somar os expoentes das variáveis $1 + 1 = 2$, a expressão é um monômio do 2º grau.

d) Nesse caso, $5ef^2$ possui apenas um termo, então não pode ser simplificada. Como temos que somar os expoentes das variáveis $1 + 2 = 3$, a expressão é um monômio do 3º grau.

e) Nesse caso, a expressão $-3mn^2 - 63m^3 + 18$ não tem termos semelhantes, e por isso não pode ser simplificada. Como há três termos e o maior expoente das variáveis é 3, a expressão é um trinômio do 3º grau.

f) Simplificando a expressão, obtemos:

$$17z + 12z = 29z$$

Como há um termo e o maior expoente da variável é 1, a expressão é um monômio do 1º grau.

g) Simplificando a expressão, temos: $\frac{3}{7}ab - \frac{20}{14}ab = -1ab$. Como há um termo e temos que somar os expoentes das variáveis $1 + 1 = 2$, a expressão é um monômio do 2º grau.

h) Simplificando a expressão, temos: $\frac{2}{3}x + \frac{3}{2}y - \frac{1}{3}x = \frac{1}{3}x + \frac{3}{2}y$. Como há dois termos e o maior expoente das variáveis é 1, a expressão é um binômio do 1º grau.

2. a) $A + B = (3x^2 - 5x + 2) + (7x - 6) =$
$= 3x^2 - 5x + 7x + 2 - 6 = 3x^2 + 2x - 4$

b) $B - C = (7x - 6) - (x^2 - x - 3) =$
$= 7x - 6 - x^2 + x + 3 = -x^2 + 7x + x - 6 + 3 =$
$= -x^2 + 8x - 3$

c) $A + B + C =$
$= (3x^2 - 5x + 2) + (7x - 6) + (x^2 - x - 3) =$
$= 3x^2 + x^2 - 5x + 7x - x + 2 - 6 - 3 =$
$= 4x^2 + x - 7$

d) $A + C = (3x^2 - 5x + 2) + (x^2 - x - 3) =$
$= 3x^2 + x^2 - 5x - x + 2 - 3 = 4x^2 - 6x - 1$

3. a) Sendo p e m os preços do quilograma da pera e da maçã, respectivamente, escrevemos o sistema:

$$\begin{cases} 3p + 2m = 40 \\ 2p + 4m = 40 \end{cases}$$

Para resolver esse sistema, vamos multiplicar a primeira equação, $3p + 2m = 40$, por -2. Logo:

$$\begin{cases} 3p + 2m = 40 \xrightarrow{\cdot(-2)} \\ 2p + 4m = 40 \end{cases} \begin{cases} -6p - 4m = -80 \\ 2p + 4m = 40 \end{cases}$$

Adicionando as duas equações, temos:

$$\begin{array}{r} -6p - 4m = -80 \\ 2p + 4m = 40 \\ \hline -4p = -40 \end{array}$$
$$p = \frac{-40}{-4}$$
$$p = 10$$

Substituindo $p = 10$ em uma das equações, temos:

$$2p + 4m = 40$$
$$2 \cdot 10 + 4m = 40$$
$$20 + 4m = 40$$
$$4m = 40 - 20$$
$$4m = 20$$
$$m = \frac{20}{4}$$
$$m = 5$$

Portanto, o quilograma da pera custa R$ 10,00 e o quilograma da maçã custa R$ 5,00.

b) Sendo s e a os preços do metro dos tecidos de seda e de algodão, respectivamente, escrevemos o sistema:

$$\begin{cases} 2s + 3a = 130 \\ s + 4a = 110 \end{cases}$$

Isolando a incógnita s na segunda equação, temos:

$$s + 4a = 110$$
$$s = 110 - 4a$$

Substituindo $s = 110 - 4a$ na primeira equação, temos:

$$2s + 3a = 130$$
$$2(110 - 4a) + 3a = 130$$
$$220 - 8a + 3a = 130$$
$$-5a = 130 - 220$$
$$-5a = -90$$
$$a = \frac{-90}{-5}$$
$$a = 18$$

Substituindo $a = 18$ em $s = 110 - 4a$, temos:

$$s = 110 - 4 \cdot 18$$
$$s = 110 - 72$$
$$s = 38$$

Portanto, o metro dos tecidos de algodão custa R$ 18,00 e o de seda custa R$ 38,00.

Capítulo 3 Matemática financeira

Questão 1. Para resolver essa questão, inicialmente vamos calcular o valor com o primeiro acréscimo (de 20%), em seguida com o segundo acréscimo (de 5%).

Primeiro acréscimo:

$$16 + (0{,}20 \cdot 16) = 16 + 3{,}20 = 19{,}20$$

Segundo acréscimo:

$$19{,}20 + (0{,}05 \cdot 19{,}20) = 19{,}20 + 0{,}96 = 20{,}16$$

Portanto, o preço da bandeja com 30 ovos após dois acréscimos de 20% e 5%, respectivamente, é R$ 20,16.

Questão 2. Sabendo o valor reajustado, vamos calcular qual é a taxa equivalente a esse acréscimo. Para isso, calculamos a diferença entre o primeiro e o segundo reajuste, e em seguida dividimos o resultado obtido pelo preço antes do primeiro acréscimo.

$$\frac{(20{,}16 - 16)}{16} = \frac{4{,}16}{16} = 0{,}26 = 26\%$$

Portanto, dois acréscimos sucessivos de 20% e 5%, respectivamente, equivalem a um único acréscimo de 26%.

Questão 3. Nesse caso, sabemos que o preço da batedeira com 20% de desconto é R$ 240,00. Agora, calculamos seu preço caso o desconto para pagamento via Pix seja de 10%.

$$240 - (0{,}1 \cdot 240) = 240 - 24 = 216$$

Portanto, após todos os descontos, o preço da batedeira seria de R$ 216,00.

Questão 4. Calculando a taxa equivalente aos descontos de 20% e 10%, temos:

$$\frac{(300 - 216)}{300} = \frac{84}{300} = 0{,}28 = 28\%$$

Portanto, dois descontos sucessivos de 20% e 10%, respectivamente, equivalem a um único desconto de 28%.

Atividades

1. Como o preço do produto é R$ 600,00, temos os seguintes itens a considerar:

a) Dois descontos sucessivos de 12%. Calculando o primeiro desconto de 12%, temos:

$$600 - (0{,}12 \cdot 600) = 600 - 72 = 528$$

Para calcularmos o segundo desconto de 12%, fazemos:

$$528 + (0{,}12 \cdot 528) = 528 + 63{,}36 = 464{,}64$$

Portanto, o valor do produto, caso tenha dois descontos sucessivos de 12% cada, é R$ 464,64.

b) Para calcular os três acréscimos sucessivos, vamos usar a seguinte relação:

$$F = P \cdot (1 + i_1) \cdot (1 + i_2) \cdot (1 + i_3)$$
$$F = 600 \cdot (1 + 0{,}08) \cdot (1 + 0{,}1) \cdot (1 + 0{,}12) \cong 798{,}34$$

Portanto, o valor do produto, caso tenha três acréscimos sucessivos, é R$ 798,34.

2. Aplicando os dois descontos (de 3% e de 8%) no valor inicial de R$ 1500,00, temos:

$$F = 1500 \cdot (1 - 0{,}03) \cdot (1 - 0{,}08) =$$
$$= 1500 \cdot 0{,}97 \cdot 0{,}92 = 1338{,}60$$

Portanto, o preço do *videogame* após a redução é R$ 1338,60.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

3. De acordo com o cartaz da promoção, todos os instrumentos musicais estão com 30% de desconto. Além disso, na terça-feira há um desconto de 3%. Como Patrícia pagou à vista, temos a seguinte situação:

$F = 2\,300 \cdot (1 - 0{,}3) \cdot (1 - 0{,}03) \cdot (1 - 0{,}05) =$

$= 2\,300 \cdot 0{,}7 \cdot 0{,}97 \cdot 0{,}95 =$

$= 1483{,}62$

Portanto, Patrícia pagou R$ 1483,62 pela guitarra.

4. Calculando a taxa de acréscimo, temos:

$$\frac{350 - 220}{220} = \frac{130}{220} \cong 0{,}5909$$

Portanto, a taxa de acréscimo é de aproximadamente 59,1%.

5. Nessa atividade, o estudante precisa calcular apenas o desconto de 10% pela indicação de um amigo no item **a** e no item **b** mais um desconto pelo pagamento à vista de 5%.

a) $240 - (0{,}1 \cdot 240) = 240 - 24 = 216$

Portanto, o cliente pagará R$ 216,00 no livro a prazo.

b) $216 - (0{,}05 \cdot 216) = 216 - 10{,}8 = 205{,}2$

Portanto, o cliente pagará R$ 205,20 no livro à vista.

6. Para resolver essa atividade, vamos calcular os aumentos sucessivos para em seguida avaliar o resultado obtido.

$(1 + 0{,}098) \cdot (1 + 0{,}164) = 1{,}098 \cdot 1{,}164 = 1{,}2780$

O resultado é 1,2780, que representa 127,8%.

Portanto, a taxa de aumento desse produto foi de aproximadamente 27,8%.

7. Na primeira semana, temos:

$$\frac{1680 - 1500}{1500} = \frac{180}{1500} = 0{,}12$$

Assim, o acréscimo na primeira semana foi de 12%.

Na segunda semana, temos:

$$\frac{2083 - 1680}{1680} = \frac{403}{1680} \cong 0{,}239$$

Portanto, um aumento de aproximadamente 24%.

Logo, a conclusão de Clarissa de que a taxa havia duplicado de uma semana para outra está correta.

8. Caso não pague o talão de água, então em dez dias pagará R$ 142,62, pois:

$$117 \cdot (1{,}02)^{10} = 117 \cdot 1{,}219 \cong 142{,}62$$

Dessa forma, pagaria R$ 25,62 a mais pelo atraso do talão de água, pois $142{,}62 - 117 = 25{,}62$.

Caso não pague o boleto do seguro, então em dez dias pagará R$ 274,90, pois

$239{,}90 + 10 \cdot 3{,}50 = 239{,}90 + 35{,}00 = 274{,}90$.

Dessa forma, pagaria R$ 35,00 a mais pelo atraso do boleto do seguro.

Portanto, comparando os valores excedentes, a melhor opção é pagar o seguro, visto que o juro é mais alto nesse caso.

9. Resposta pessoal. Sugestão de respostas: Considerando que o feijão teve um desconto de 10% e depois de 8%, enquanto o leite teve um desconto de 8% e depois de 10%, qual produto teve o melhor desconto? Sabendo que o arroz teve um aumento de 9% e depois de 5%, enquanto o amaciante teve dois aumentos de 7%, qual teve o maior aumento? Justifique suas respostas.

Questão 5. Para resolver essa questão, é preciso subtrair o valor inicial do investimento do montante final indicado por M_6, logo $3\,180 - 3\,000 = 180$. Portanto, se Pedro optar por esse investimento, receberá R$ 180,00 de juro ao final dos 6 meses.

Questão 6. Nesse caso, vamos usar a fórmula $M = C + C \cdot i \cdot t$ para calcular o montante e determinar o valor do investimento **A** com uma taxa de 2% ao mês a juro simples.

$$M = 3\,000 + 3\,000 \cdot 0{,}02 \cdot 6$$
$$M = 3\,000 + 360$$
$$M = 3\,360$$

Portanto, se a taxa fosse de 2% ao mês a juro simples, Pedro atingiria seu objetivo, pois o montante obtido nesse caso seria de R$ 3 360,00.

Atividades

10. Como o regime é de juro simples, fazemos o uso da fórmula $M = C + C \cdot i \cdot t$, sendo $C = 760$ e $i = 0{,}11$, considerando os períodos de cada item.

a) Se $t = 1$, então:

$$M = 760 + 760 \cdot 0{,}11 \cdot 1$$
$$M = 843{,}6$$

Portanto, o montante será de R$ 843,60.

b) Se $t = 5$, então:

$$M = 760 + 760 \cdot 0{,}11 \cdot 5$$
$$M = 1178$$

Portanto, o montante será de R$ 1178,00.

c) Como 1 década equivale a 10 anos, então $t = 10$. Logo:

$$M = 760 + 760 \cdot 0{,}11 \cdot 10$$
$$M = 1596$$

Portanto, o montante será de R$ 1596,00.

11. Se $C = 12\,000$, então o triplo do capital será $M = 36\,000$. Como $i = 0{,}125$ ao ano, para determinar o tempo, calculamos:

$$M = C + C \cdot i \cdot t$$
$$36\,000 = 12\,000 + 12\,000 \cdot 0{,}125 \cdot t$$
$$36\,000 = 12\,000 + 1\,500t$$
$$36\,000 - 12\,000 = 1\,500t$$
$$24\,000 = 1\,500t$$
$$\frac{24\,000}{1\,500} = t$$
$$16 = t$$

Portanto, serão necessários 16 anos para o capital triplicar nessa aplicação.

12. Utilizando a fórmula de juro simples $J = C \cdot i \cdot t$ e sabendo que $J = 2{,}99$, $i = 0{,}013$ e que $t = 2$ com taxa de juro diária, temos:

$$J = C \cdot i \cdot t$$
$$2{,}99 = C \cdot 0{,}013 \cdot 2$$
$$2{,}99 = 0{,}026C$$
$$\frac{2{,}99}{0{,}026} = C$$
$$115 = C$$

Portanto, o valor da prestação sem o acréscimo de juro é R$ 115,00.

13. Como a taxa de juro simples incide mensalmente, o tempo em meses do investimento de um ano e meio é 18 meses. Assim, sendo $t = 18$, $C = 1\,500$ e $M = 2\,229$, temos:

$$M = C + C \cdot i \cdot t$$
$$2\,229 = 1\,500 + 1\,500 \cdot i \cdot 18$$
$$2\,229 = 1\,500 + 27\,000 \cdot i$$
$$2\,229 - 1\,500 = 27\,000 \cdot i$$
$$729 = 27\,000 \cdot i$$
$$\frac{729}{27\,000} = i$$
$$0{,}027 = i$$

Portanto, a taxa de juro foi de 2,7% a.m.

14. Como Paloma vai aplicar 30% dos R$ 22 000,00 que economizou, então calculamos quanto é 30% dessa quantia para determinar C.

$$C = 0{,}3 \cdot 22\,000$$
$$C = 6\,600$$

Logo, ela investirá R$ 6 600,00. Dessa forma, se $C = 6\,600$, $i = 0{,}015$ e $t = 24$ meses que equivale a 2 anos, então:

$$M = 6\,600 + 6\,600 \cdot 0{,}015 \cdot 24$$
$$M = 6\,600 + 2\,376$$
$$M = 8\,976$$

Portanto, Paloma resgatará R$ 8 976,00.

Questão 7. O investimento **A** renderia R$ 180,00 a Pedro, enquanto o investimento **B**, R$ 184,56. Portanto, o investimento **B** seria mais vantajoso, pois o juro recebido nele é maior do que o do investimento **A**.

Questão 8. Calculamos o montante obtido no final do primeiro ano digitando as teclas da calculadora na ordem apresentada:

[1] [·] [2] [6] [×] [5] [0] [8] [=]

A calculadora exibirá o resultado 640,08. Para determinar o montante ao final do quarto ano, digitamos a tecla [=] mais três vezes. O resultado que aparecerá no visor será 1280,4006.
Portanto, o montante obtido é R$ 1 280,40.

Atividades

15. Como o regime é de juro composto, fazemos o uso da fórmula $M = C \cdot (1 + i)^t$, sendo $C = 900$ e $i = 0{,}008$ ao mês, considerando os períodos de cada item.

a) Se $t = 1$, temos:

$$M = 900 \cdot (1 + 0{,}008)^1$$
$$M = 907{,}2$$

Portanto, o montante será de R$ 907,20.

b) Se $t = 2$, então:

$$M = 900 \cdot (1 + 0{,}008)^2$$
$$M \cong 914{,}46$$

Portanto, o montante será de R$ 914,46.

c) Como 1 semestre equivale a 6 meses, $t = 6$, então:

$$M = 900 \cdot (1 + 0{,}008)^6$$
$$M = 944{,}07$$

Portanto, o montante será de R$ 944,07.

16. Utilizando a fórmula de juro composto com $M = 13\,194{,}14$, $t = 4$ e $i = 0{,}024$, temos:

$$M = C \cdot (1 + i)^t$$
$$13\,194{,}14 = C \cdot (1 + 0{,}024)^4$$
$$13\,194{,}14 = C \cdot 1{,}024^4$$
$$13\,194{,}14 = C \cdot 1{,}0995$$
$$\frac{13\,194{,}14}{1{,}0995} = C$$
$$12\,000 \cong C$$

Portanto, foi investido o capital inicial de R$ 12 000,00.

17. Resposta no final da seção **Resoluções**.

18. O gráfico de barras verticais apresenta o montante final mês a mês dos investimentos **A** e **B**.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

a) Analisando as barras verticais, referentes ao 3º mês, é possível notar que o investimento **B** tem um montante de R$ 245,01, enquanto o investimento **A**, R$ 260,00.

b) Ao final do 4º mês, o investimento **A** tem um montante de R$ 280,00, enquanto o investimento **B**, R$ 262,16. Nesse caso, o investimento **A** é mais vantajoso. Já no 12º mês, o investimento **A** apresenta um montante de R$ 440,00 e o investimento **B**, R$ 450,00. Nesse caso, o investimento **B** é mais vantajoso.

c) De acordo com o gráfico, o investimento **A** refere-se a um investimento sob regime de juro simples, pois é constante, enquanto o investimento **B** refere-se a juro composto, pois o juro é calculado levando em conta o montante do mês anterior.

19. Para determinar o montante ao final de um ano, calcularemos o montante de 6 meses, referente à primeira aplicação, e depois de um ano, em que já havia outra aplicação.

Nos primeiros seis meses, temos $C = 1000$, $t = 6$ e $i = 0{,}005$.

$$M = 1000 \cdot (1 + 0{,}005)^6$$
$$M = 1000 \cdot 1{,}0304$$
$$M \cong 1030{,}38$$

Acrescentando ao montante o segundo depósito, o saldo do fundo de investimento ficou com um total de R$ 2 030,38, pois $C = 1030{,}38 + 1000 = 2030{,}38$.

Como a taxa e o prazo serão os mesmos, calculamos o montante ao final de um ano.

$$M = 2030{,}38 \cdot (1 + 0{,}005)^6$$
$$M = 2030{,}38 \cdot 1{,}0304$$
$$M \cong 2092{,}06$$

Portanto, o montante de Rafael após 12 meses será R$ 2 092,06.

20. Resposta pessoal. Sugestão de resposta: Se Carlos pagou R$ 3 072,57 em um empréstimo após 36 meses, no sistema de juro composto a uma taxa de 27% a.a., qual era o valor inicial do empréstimo?

Resposta:

Seja $M = 3072{,}57$, $i = 0{,}27$ e $t = 3$, então:

$$3072{,}57 = C \cdot (1 + 0{,}27)^3$$
$$3072{,}57 = C \cdot 2{,}048383$$
$$\frac{3072{,}57}{2{,}048383} = C$$
$$C \cong 1500$$

Portanto, o valor inicial do empréstimo era R$ 1500,00.

21. Resposta pessoal. Sugestão de respostas: Caderneta de poupança: o dinheiro é emprestado para uma instituição financeira, o investidor recebe todo mês uma remuneração (juro) e não há desconto de Imposto de Renda. Certificado de Depósito Bancário (CDB): o dinheiro é emprestado a uma instituição financeira e o investidor recebe, em uma data futura, o valor aplicado mais uma remuneração (juro) prevista no início da aplicação, que pode ser prefixada, pós-fixada ou híbrida, com cobrança de Imposto de Renda. Para a simulação, considere um capital de R$ 1 000,00, investido em 12 meses, a uma taxa de 0,5% ao mês na caderneta de poupança e uma taxa de 9,25% ao ano no CDB. O montante, após 12 meses, para essa simulação, resulta em R$ 1 061,68 para a caderneta de poupança e R$ 1 092,50 para o CDB. Porém, é preciso compreender que no CDB há o desconto do Imposto de Renda. Considerando uma alíquota de 20% para o Imposto de Renda do CDB, o montante a receber seria de R$ 1 074,00. Logo, para uma aplicação nas condições apresentadas, mesmo com o desconto do Imposto de Renda, o CDB ainda seria mais vantajoso.

Questão 9. Da situação apresentada, é possível obter as informações: o capital que Marta pretende investir, R$ 15 000,00, e os tipos de investimento, **A** (juro simples, com taxa de 0,8% ao mês) e **B** (juro composto, com taxa de 0,8% ao mês).

a) O montante do investimento **A**, ao final do 1º mês, pode ser obtido por:

$$M = C + C \cdot i \cdot t$$
$$M = 15000 + 15000 \cdot 0{,}008 \cdot 1$$
$$M = 15000 + 120$$
$$M = 15120$$

O montante do investimento **A**, ao final do 24º mês, pode ser obtido por:

$$M = C + C \cdot i \cdot t$$
$$M = 15000 + 15000 \cdot 0{,}008 \cdot 24$$
$$M = 15000 + 2880$$
$$M = 17880$$

Portanto, os montantes obtidos ao final do 1º e do 24º mês no investimento **A** são, respectivamente, R$ 15 120,00 e R$ 17 880,00.

b) O montante do investimento **B**, ao final do 1º mês, pode ser obtido por:

$$M = C \cdot (1 + i)^t$$
$$M = 15000 \cdot (1 + 0{,}008)^1$$
$$M = 15000 \cdot 1{,}008$$
$$M = 15120$$

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

O montante do investimento **B**, ao final do 36º mês, pode ser obtido por:

$$M = C \cdot (1 + i)^t$$
$$M = 15\,000 \cdot (1 + 0{,}008)^{36}$$
$$M = 15\,000 \cdot 1{,}332229837$$
$$M \cong 19\,983{,}45$$

Portanto, os montantes obtidos ao final do 1º e do 36º mês no investimento **B** são, respectivamente, R$ 15 120,00 e R$ 19 983,45.

c) Calculando o montante ao final do 4º mês no investimento **A**.

$$M = C + C \cdot i \cdot t$$
$$M = 15\,000 + 15\,000 \cdot 0{,}008 \cdot 4$$
$$M = 15\,000 + 480$$
$$M = 15\,480$$

Calculando o montante ao final do 4º mês no investimento **B**.

$$M = C \cdot (1 + i)^t$$
$$M = 15\,000 \cdot (1 + 0{,}008)^4$$
$$M = 15\,000 \cdot 1{,}032386052$$
$$M \cong 15\,485{,}80$$

Portanto, comparando os montantes obtidos ao final do 4º mês nos investimentos **A** e **B**, é possível notar que o investimento **B** é mais vantajoso, pois apresenta um montante maior.

Calculando o montante ao final do 72º mês no investimento **A**.

$$M = C + C \cdot i \cdot t$$
$$M = 15\,000 + 15\,000 \cdot 0{,}008 \cdot 72$$
$$M = 15\,000 + 8\,640$$
$$M = 23\,640$$

Calculando o montante ao final do 72º mês no investimento **B**.

$$M = C \cdot (1 + i)^t$$
$$M = 15\,000 \cdot (1 + 0{,}008)^{72}$$
$$M = 15\,000 \cdot 1{,}774836338$$
$$M \cong 26\,622{,}55$$

Portanto, comparando os montantes obtidos ao final do 72º mês nos investimentos **A** e **B**, é possível notar que o investimento **B** é mais vantajoso, pois apresenta um montante maior.

Verifique seus conhecimentos

1. É possível obter do enunciado o preço da camisa, que custa R$ 150,00, e que ele sofre dois acréscimos de 20%.

a) Para calcular o preço da camisa social após o 1º e o 2º acréscimos, vamos usar a seguinte relação:

$$F = P \cdot (1 + i_1) \cdot (1 + i_2)$$
$$F = 150 \cdot (1 + 0{,}2) \cdot (1 + 0{,}2) = 216$$

Portanto, o preço dessa camisa social após esses dois acréscimos é R$ 216,00.

b) Inicialmente, calculamos o preço de duas camisas sociais: $2 \cdot 216 = 432$. Como o valor R$ 432,00 recebe desconto de 15%, fazemos:

$$\frac{15}{100} \cdot 432 = 64{,}8$$
$$432 - 64{,}8 = 367{,}2$$

Portanto, o preço de duas camisas sociais é R$ 367,20.

c) Para calcular o preço da camisa social após o 1º e o 2º acréscimos, fazemos:

$$F = P \cdot (1 + i_1) \cdot (1 + i_2)$$
$$F = 150 \cdot (1 + 0{,}15) \cdot (1 + 0{,}25) = 215{,}63$$

Como $215{,}63 < 216$, concluímos que o preço final de uma camisa social para esse caso é menor do que o preço determinado no item **a**.

2. De acordo com o enunciado, é possível verificar que a dívida tem o valor de R$ 5 000,00 e que é possível quitá-la com quatro descontos sucessivos de 10%.

a) Um desconto de 10% implica que o valor a ser pago corresponde a 90% da dívida, logo:

$$C = 5\,000 \cdot (0{,}9)^4 = 5\,000 \cdot 0{,}6561 = 3\,280{,}5$$

Portanto, restará uma dívida de R$ 3 280,50 após esses descontos.

b) Resposta no final da seção **Resoluções**.

3. Para resolver essa atividade, vamos utilizar a fórmula do juro simples, $M = C + C \cdot i \cdot t$.

a) Sendo $C = 1000$, $i = 0{,}08$ e $t = 3$, temos:

$$M = 1000 + 1000 \cdot 0{,}08 \cdot 3$$
$$M = 1000 + 240$$
$$M = 1240$$

Portanto, o montante após três anos é R$ 1 240,00.

b) Para $M = 1984$ considerando a mesma taxa e o mesmo período de investimento, temos:

$$1984 = C + C \cdot 0{,}08 \cdot 3$$
$$1984 = C + 0{,}24C$$
$$1984 = 1{,}24C$$
$$\frac{1984}{1{,}24} = C$$
$$C = 1600$$

Portanto, o investimento de Michel deveria ter sido de R$ 1600,00.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

4. Para resolver essa atividade, vamos utilizar a fórmula de juro composto, que é dada por $M = C \cdot (1 + i)^t$.

a) Sendo $C = 3\,200$, $i = 0{,}015$ e $t = 8$, temos:

$$M = 3\,200 \cdot (1 + 0{,}015)^8$$
$$M \cong 3\,604{,}77$$

Portanto, a dívida após esse período será R$ 3 604,77.

b) Considerando que a taxa e o período são os mesmos, porém com $M = 3\,500$, temos:

$$3\,500 = C \cdot (1 + 0{,}015)^8$$
$$3\,500 \cong C \cdot 1{,}1265$$
$$C \cong \frac{3\,500}{1{,}1265}$$
$$C \cong 3\,106{,}97$$

Portanto, a quantia emprestada deveria ser R$ 3 106,97.

c) Sendo $C = 3\,200$, $i = 0{,}015$ e $t = 12$, temos:

$$M = 3\,200 \cdot (1 + 0{,}015)^{12}$$
$$M \cong 3\,825{,}98$$

Portanto, a dívida ao final desse período estendido é R$ 3 825,98.

Capítulo 4 Equações do 2º grau

Atividades

1. Entre as equações apresentadas, aquelas que mostram equações do 2º grau, sendo 2 o maior expoente da incógnita, são as das alternativas **a**, **c**, **d**, **f**, **h** e **i**.

2. Para resolver essa atividade, substituímos os valores dos coeficientes indicados em cada item, no qual a multiplica a incógnita de maior expoente (x^2), b multiplica a incógnita (x) e c é o termo independente.

a) $x^2 = 0$

b) $-x^2 + 3x = 0$

c) $9x^2 + \frac{2}{3}x - 1 = 0$

d) $3x^2 - 2 = 0$

e) $4x^2 - 2x + 7 = 0$

f) $-3x^2 + \frac{1}{2}x + \frac{1}{2} = 0$

3. Substituindo os valores de a, b e c na equação do 2º grau $ax^2 + bx + c = 0$, temos: $x^2 - x - 4 = 0$. Portanto, alternativa **d**.

4. Para obter as equações do 2º grau em sua forma reduzida, vamos escrevê-la colocando todos os seus termos no 1º membro da equação para, em seguida, adicionar os termos semelhantes.

a) $2x^2 + x^2 = 0$, a forma reduzida da equação é $3x^2 = 0$.

b) $x^2 + 3x + 2x - 1 = 0$, a forma reduzida da equação é $x^2 + 5x - 1 = 0$.

c) $x^2 - x + 3 - 7{,}8 = 0$, a forma reduzida da equação é $x^2 - x - 4{,}8 = 0$.

d) $x^2 - 2x^2 + 3{,}7x - x = 10 + x^2 + 12x$, temos:

$$x^2 - 2x^2 - x^2 + 3{,}7x - x - 12x - 10 = 0$$
$$-2x^2 - 9{,}3x - 10 = 0$$

Portanto, a forma reduzida da equação $x^2 - 2x^2 + 3{,}7x - x = 10 + x^2 + 12x$ é $-2x^2 - 9{,}3x - 10 = 0$.

e) $x(2x - 1) = 4{,}5$, temos:

$$2x^2 - x = 4{,}5$$
$$2x^2 - x - 4{,}5 = 0$$

Portanto, a forma reduzida da equação $x(2x - 1) = 4{,}5$ é $2x^2 - x - 4{,}5 = 0$.

f) $(x + 2)(x - 1) = 2x^2 - 12{,}2 + 5{,}7x$, temos:

$$x^2 - x + 2x - 2 = 2x^2 - 12{,}2 + 5{,}7x$$
$$x^2 - 2x^2 - x + 2x - 5{,}7x - 2 + 12{,}2 = 0$$
$$-x^2 - 4{,}7x + 10{,}2 = 0$$

Portanto, a forma reduzida da equação $(x + 2)(x - 1) = 2x^2 - 12{,}2 + 5{,}7x$ é $-x^2 - 4{,}7x + 10{,}2 = 0$.

g) $-2x^2 - 2x(x + 1) + 5x - 12{,}6 = -8x^2 - 7{,}9x$, temos:

$$-2x^2 - 2x^2 - 2x + 5x - 12{,}6 = -8x^2 - 7{,}9x$$
$$-2x^2 - 2x^2 + 8x^2 - 2x + 5x + 7{,}9x - 12{,}6 = 0$$
$$4x^2 + 10{,}9x - 12{,}6 = 0$$

Portanto, a forma reduzida da equação $-2x^2 - 2x(x + 1) + 5x - 12{,}6 = -8x^2 - 7{,}9x$ é $4x^2 + 10{,}9x - 12{,}6 = 0$.

h) $x^2 + (x + 5)(x + 1) + 12{,}5x - 0{,}9 = (x + 1)(x - 1) - 13{,}5$, temos:

$$x^2 + x^2 + x + 5x + 1 + 12{,}5x - 0{,}9 = x^2 - 1 - 13{,}5$$
$$x^2 + x^2 - x^2 + x + 5x + 12{,}5x + 5 - 0{,}9 + 1 + 13{,}5 = 0$$

Portanto, a forma reduzida da equação $x^2 + (x + 5)(x + 1) + 12{,}5x - 0{,}9 = (x + 1)(x - 1) - 13{,}5$ é $x^2 + 18{,}5x + 18{,}6 = 0$.

i) $\frac{1}{2}(x - 2)(x - 3) = -\frac{1}{4}x^2$, temos:

$$\frac{1}{2}(x^2 - 3x - 2x + 6) + \frac{1}{4}x^2 = 0$$
$$\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{4}x^2 - \frac{3}{2}x - \frac{2}{2}x + 3 = 0$$
$$\frac{3}{4}x^2 - \frac{5}{2}x + 3 = 0$$

Portanto, a forma reduzida da equação $\frac{1}{2}(x - 2)(x - 3) = -\frac{1}{4}x^2$ é $\frac{3}{4}x^2 - \frac{5}{2}x + 3 = 0$.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

5. Para classificar as equações do 2º grau, vamos analisar se os valores dos coeficientes b e c são diferentes de zero, caracterizando uma equação completa ou incompleta, quando b ou c são iguais a zero. Para isso, as equações devem estar escritas em sua forma reduzida.

a) $a = 1$, $b = -3$ e $c = 9$. A equação é completa, pois os coeficientes b e c são diferentes de zero.

b) $a = -1$, $b = -\frac{1}{2}$ e $c = 4$. A equação é completa, pois os coeficientes b e c são diferentes de zero.

c) $a = 3$, $b = 2$ e $c = 0$. A equação é incompleta, pois $c = 0$.

d) $a = -2$, $b = \frac{3}{4}$ e $c = 1$. A equação é completa, pois os coeficientes b e c são diferentes de zero.

e) $a = 1$, $b = 0$ e $c = -\frac{5}{9}$. A equação é incompleta, pois $b = 0$.

f) $a = -\frac{1}{3}$, $b = 0$ e $c = 0$. A equação é incompleta, pois $b = c = 0$.

g) Escrevendo a equação $-2x^2 - \frac{3}{2}x + 2 - 5 = x^2$ em sua forma reduzida, temos:

$$-2x^2 - x^2 - \frac{3}{2}x + 2 - 5 = 0$$

$$-3x^2 - \frac{3}{2}x - 3 = 0$$

Logo, $a = -3$, $b = -\frac{3}{2}$ e $c = -3$.

Portanto, a equação é completa, pois os coeficientes b e c são diferentes de zero.

h) Escrevendo a equação $-x^2 - \frac{7}{2}x = \frac{7}{2}x$ em sua forma reduzida, temos:

$$-x^2 - \frac{7}{2}x - \frac{7}{2}x = 0$$

$$-x^2 - 7x = 0$$

Logo, $a = -1$, $b = -7$ e $c = 0$.

Portanto, a equação é incompleta, pois $c = 0$.

i) Escrevendo a equação $x^2 - 1{,}5x + 12 = -1{,}5x - 5$ em sua forma reduzida, temos:

$$x^2 - 1{,}5x + 1{,}5x + 12 + 5 = 0$$

$$x^2 + 17 = 0$$

Assim, $a = 1$, $b = 0$ e $c = 17$.

Portanto, a equação é incompleta, pois $b = 0$.

j) Escrevendo a equação $1{,}2x^2 - x + 78 = 5{,}9x + 3{,}7x^2$ em sua forma reduzida, temos:

$$1{,}2x^2 - 3{,}7x^2 - x - 5{,}9x + 78 = 0$$

$$-2{,}5x^2 - 6{,}9x + 78 = 0$$

Assim, $a = -2{,}5$, $b = -6{,}9$ e $c = 78$.

Portanto, a equação é completa, pois os coeficientes b e c são diferentes de zero.

6. Considerando que a fórmula para a medida da área de um quadrado cujo comprimento do lado mede x é dada por $A = x^2$, temos:

A. $x^2 = 16$

$$x = \sqrt{16} = 4 \text{ ou } x = -\sqrt{16} = -4$$

Portanto, a medida do comprimento do lado do quadrado é 4 cm.

B. $x^2 = 36$

$$x = \sqrt{36} = 6 \text{ ou } x = -\sqrt{36} = -6$$

Assim, a medida do comprimento do lado do quadrado é 6 cm.

C. $x^2 = 25$

$$x = \sqrt{25} = 5 \text{ ou } x = -\sqrt{25} = -5$$

Logo, a medida do comprimento do lado do quadrado é 5 cm.

7. Nessa atividade, há diversas respostas para os itens **a**, **b** e **c**. Apresentamos uma sugestão de resposta para cada um deles.

a) A equação deve ser completa e $b = 2$. Sendo assim, devemos escolher os coeficientes a e c, de maneira que $c \neq 0$.

Portanto, uma possível resposta é $x^2 + 2x - 3 = 0$.

b) A equação deve ser completa e com os coeficientes $a = -4$, $b = 3$. Assim, devemos escolher o coeficiente c de maneira $c \neq 0$.

Portanto, uma possível resposta é $-4x^2 + 3x + 3 = 0$.

c) A equação deve ser incompleta com $a = -3$. Sendo assim, devemos escolher os coeficientes de maneira que ocorra $b = 0$ ou $c = 0$.

Portanto, uma possível resposta é $-3x^2 + 2x = 0$.

d) Como a equação deve ser incompleta e com $a = -1$, $c = 5$, então $b = 0$.

Portanto, a equação é $-x^2 + 5 = 0$.

8. Considerando as fórmulas para o cálculo da medida da área de um quadrado e de um retângulo, temos:

a) $A = (2x)^2 = 4x^2$

Portanto, a expressão que descreve a medida da área desse terreno é $A = 4x^2$, com $x \neq 0$.

b) Escrevendo a expressão que descreve a área do terreno, temos:

$$A = y(y - 3) = y^2 - 3y$$

Portanto, a expressão que descreve a medida da área desse terreno é dada por $A = y^2 - 3y$, com $y \neq 3$ e $y \neq 0$.

9. Escrevendo uma equação que represente cada afirmação, temos:

a) $x^2 + 3 = 0$

b) $x^2 = x - 9$, e escrevendo essa equação em sua forma reduzida obtemos $x^2 - x + 9 = 0$.

c) $2x^2 = 3x$, e escrevendo essa equação em sua forma reduzida obtemos $2x^2 - 3x = 0$.

Atividades

10. **a)** $x^2 - 64 = 0$

$$x^2 = 64$$

Portanto, $x = 8$ ou $x = -8$.

b) $x^2 - 100 = 0$

$$x^2 = 100$$

Portanto, $x = 10$ ou $x = -10$.

c) $-x^2 + 16 = 0$

$$-x^2 = -16$$
$$x^2 = 16$$

Portanto, $x = 4$ ou $x = -4$.

d) $2x^2 - 32 = 0$

$$2x^2 = 32$$
$$\frac{2x^2}{2} = \frac{32}{2}$$
$$x^2 = 16$$

Portanto, $x = 4$ ou $x = -4$.

e) $-2x^2 + 50 = 0$

$$-2x^2 = -50$$
$$\frac{-2x^2}{-2} = \frac{-50}{-2}$$
$$x^2 = 25$$

Portanto, $x = 5$ ou $x = -5$.

f) $3x^2 + 147 = 0$

$$3x^2 = -147$$
$$\frac{3x^2}{3} = \frac{-147}{3}$$
$$x^2 = -49$$

Portanto, a equação não tem raízes reais, pois não existe número real que elevado ao quadrado resulte em -49.

11. Para resolver essa atividade, escrevemos uma equação de acordo com as descrições em cada item.

a) $x^2 = 121$

Resolvendo essa equação:

$$x = \sqrt{121} \text{ ou } x = -\sqrt{121}$$

Portanto, $x = 11$ ou $x = -11$.

b) $x^2 = 9$

Resolvendo essa equação:

$$x = \sqrt{9} \text{ ou } x = -\sqrt{9}$$

Portanto, $x = 3$ ou $x = -3$.

c) $2x^2 = 0$

Resolvendo essa equação:

$$\frac{2x^2}{2} = \frac{0}{2}$$
$$x^2 = 0$$

Portanto, $x = 0$.

d) $5x^2 = -10$

Resolvendo essa equação:

$$5x^2 = -10$$
$$\frac{5x^2}{5} = \frac{-10}{2}$$
$$x^2 = -5$$

Portanto, a equação não tem raízes reais, pois não existe número real que elevado ao quadrado resulte em -5.

12. Inicialmente, resolvemos as equações.

a) $-3x^2 + 15 = 0$

$$-3x^2 = -15$$
$$\frac{-3x^2}{-3} = \frac{-15}{-3}$$
$$x^2 = 5$$

Logo, $x = \sqrt{5}$ ou $x = -\sqrt{5}$.

b) $-3x^2 - 15 = 0$

$$-3x^2 = 15$$
$$\frac{-3x^2}{-3} = \frac{15}{-3}$$
$$x^2 = -5$$

Como não existe número real que elevado ao quadrado resulte em -5, concluímos que essa equação não tem raízes reais.

c) $3x^2 - 15 = 0$

$$3x^2 = 15$$
$$\frac{3x^2}{3} = \frac{15}{3}$$
$$x^2 = 5$$

Logo, $x = \sqrt{5}$ ou $x = -\sqrt{5}$.

d) $3x^2 + 15 = 0$

$$3x^2 = -15$$
$$\frac{3x^2}{3} = \frac{-15}{3}$$
$$x^2 = -5$$

Como não existe número real que elevado ao quadrado resulte em -5, concluímos que essa equação não tem raízes reais.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

e) $x^2 - 1 = 0$

$$x^2 = 1$$

Logo, $x = 1$ ou $x = -1$.

f) $-x^2 + 1 = 0$

$$-x^2 = -1$$

$$x^2 = 1$$

Logo, $x = 1$ ou $x = -1$.

Portanto, as equações das alternativas **b** e **d** não têm raízes reais.

13. Considerando que a fórmula para a medida da área de um quadrado é obtida pelo quadrado do comprimento do lado, temos:

A. $(5x)^2 = 144$

$$25x^2 = 144$$

$$\frac{25x^2}{25} = \frac{144}{25}$$

$$x^2 = \frac{144}{25}$$

$$x^2 = 5{,}76$$

$x = \sqrt{5{,}76} = 2{,}4$ ou $x = -\sqrt{5{,}76} = -2{,}4$

Portanto, como devemos considerar apenas o valor positivo por se tratar de uma medida de comprimento, concluímos que o valor de x é 2,4 cm.

B. $(2x)^2 = 225$

$$4x^2 = 225$$

$$\frac{4x^2}{4} = \frac{225}{4}$$

$$x^2 = \frac{225}{4}$$

$$x^2 = 56{,}25$$

$x = \sqrt{56{,}25} = 7{,}5$ ou $x = -\sqrt{56{,}25} = -7{,}5$

Portanto, como devemos considerar apenas o valor positivo por se tratar de uma medida de comprimento, concluímos que o valor de x é 7,5 cm.

14. Como a fórmula para a medida da área de um retângulo pode ser expressa por $A = b \cdot h$, temos:

A. $15\,000 = b \cdot h$

$$15\,000 = x \cdot \frac{3}{2}x$$

$$15\,000 = \frac{3}{2}x^2$$

$$15\,000 \cdot 2 = \frac{3}{2}x^2 \cdot 2$$

$$\frac{30\,000}{3} = \frac{3x^2}{3}$$

$$x^2 = 10\,000$$

$x = \sqrt{10\,000} = 100$ ou $x = -\sqrt{10\,000} = -100$

Portanto, por se tratar de uma medida de comprimento, devemos considerar apenas o valor positivo, logo o comprimento do quadro mede 100 cm e a altura mede $\frac{3}{2}x = \frac{3}{2} \cdot 100 = \frac{300}{2} = 150$, ou seja, 150 cm.

B. $15\,000 = b \cdot h$

$$15\,000 = 5y \cdot 4{,}8y$$

$$\frac{15\,000}{24} = \frac{24y^2}{24}$$

$$y^2 = \frac{15\,000}{24}$$

$y = \sqrt{625} = 25$ ou $y = -\sqrt{625} = -25$

Portanto, por se tratar de uma medida de comprimento, devemos considerar apenas o valor positivo, e o comprimento do quadro mede $5y = 5 \cdot 25 = 125$, ou seja, 125 cm. Já a altura mede $4{,}8y = 4{,}8 \cdot 25 = 120$, ou seja, 120 cm.

Atividades

15. Para resolver essa atividade, vamos escrever a equação em sua forma reduzida quando for o caso para, em seguida, colocar x em evidência no primeiro membro, pois nessas equações o coeficiente c é igual a zero.

a) $x^2 + 2x = 0$

$$x(x + 2) = 0$$

$x = 0$ ou $x + 2 = 0 \Rightarrow x = -2$

Portanto, as raízes da equação $x^2 + 2x = 0$ são $x = 0$ ou $x = -2$.

b) $x^2 - 7x = 0$

$$x(x - 7) = 0$$

$x = 0$ ou $x - 7 = 0 \Rightarrow x = 7$

Portanto, as raízes da equação $x^2 - 7x = 0$ são $x = 0$ ou $x = 7$.

c) $x^2 + x = 0$

$$x(x + 1) = 0$$

$x = 0$ ou $x + 1 = 0 \Rightarrow x = -1$

Portanto, as raízes da equação $x^2 + x = 0$ são $x = 0$ ou $x = -1$.

d) $x^2 - 20x = 0$

$$x(x - 20) = 0$$

$x = 0$ ou $x - 20 = 0 \Rightarrow x = 20$

Portanto, as raízes da equação $x^2 - 20x = 0$ são $x = 0$ ou $x = 20$.

e) $3x^2 + 9x = 0$

$$x(3x + 9) = 0$$

$x = 0$ ou $3x + 9 = 0 \Rightarrow 3x = -9 \Rightarrow x = -3$

Portanto, as raízes da equação $3x^2 + 9x = 0$ são $x = 0$ ou $x = -3$.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

f) $-2x^2 + x = 0$

$$x(-2x + 1) = 0$$

$x = 0$ ou $-2x + 1 = 0 \Rightarrow -2x = -1 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$

Portanto, as raízes da equação $-2x^2 + x = 0$ são $x = 0$ ou $x = \frac{1}{2}$.

g) $0{,}5x^2 = 12x$

$$0{,}5x^2 - 12x = 0$$
$$x(0{,}5x - 12) = 0$$

$x = 0$ ou $0{,}5x - 12 = 0 \Rightarrow 0{,}5x = 12 \Rightarrow x = 24$

Portanto, as raízes da equação $0{,}5x^2 = 12x$ são $x = 0$ ou $x = 24$.

h) $3x^2 + 2x - x^2 = 10x$

$$3x^2 - x^2 + 2x - 10x = 0$$
$$2x^2 - 8x = 0$$
$$x(2x - 8) = 0$$

$x = 0$ ou $2x - 8 = 0 \Rightarrow 2x = 8 \Rightarrow x = 4$

Portanto, as raízes da equação $3x^2 + 2x - x^2 = 10x$ são $x = 0$ ou $x = 4$.

i) $4x^2 + x^2 = 2(x - x^2)$

$$4x^2 + x^2 = 2x - 2x^2$$
$$7x^2 - 2x = 0$$
$$x(7x - 2) = 0$$

$x = 0$ ou $7x - 2 = 0 \Rightarrow 7x = 2 \Rightarrow x = \frac{2}{7}$

Portanto, as raízes da equação $4x^2 + x^2 = 2(x - x^2)$ são $x = 0$ ou $x = \frac{2}{7}$.

j) $(x - 2)(x + 3) - 3 = -9$

$$x^2 + 3x - 2x - 6 - 3 + 9 = 0$$
$$x^2 + x = 0$$
$$x(x + 1) = 0$$

$x = 0$ ou $x + 1 = 0 \Rightarrow x = -1$

Portanto, as raízes da equação $(x - 2)(x + 3) - 3 = -9$ são $x = 0$ ou $x = -1$.

16. Para resolver essa atividade, vamos resolver as equações indicadas em cada item e verificar se a afirmação é verdadeira ou falsa.

a) $2x^2 - 5x = 0$

$$x(2x - 5) = 0$$

$x = 0$ ou $2x - 5 = 0 \Rightarrow x = \frac{5}{2}$

Logo, $x = 0$ ou $x = \frac{5}{2}$.

Portanto, a afirmação é falsa, pois a equação tem duas raízes reais.

b) $x^2 = 10x$

$$x^2 - 10x = 0$$
$$x(x - 10) = 0$$

$x = 0$ ou $x - 10 = 0 \Rightarrow x = 10$

Logo, $x = 0$ ou $x = 10$.

Portanto, a afirmação é verdadeira.

c) $x^2 + 5 = 0$

$$x^2 = -5$$

Logo, a equação não tem raízes reais, pois não existe número real que elevado ao quadrado resulte em -5.

Portanto, a afirmação é verdadeira.

d) $x^2 - 2 = 0$

$$x^2 = 2$$

Assim, $x = \sqrt{2}$ ou $x = -\sqrt{2}$.

Logo, a equação $x^2 - 2 = 0$ tem duas raízes reais.

Portanto, a afirmação é verdadeira.

e) $x^2 - 9 = 0$

$$x^2 = 9$$

Logo, as raízes da equação são $x = 3$ ou $x = -3$.

Portanto, a afirmação é falsa.

f) $3x^2 + 2x + x^2 + 5 = 10x + 5$

$$3x^2 + x^2 + 2x - 10x + 5 - 5 = 0$$
$$4x^2 - 8x = 0$$
$$x(4x - 8) = 0$$

Logo, $x = 0$ ou $4x - 8 = 0 \Rightarrow x = 2$.

Portanto, a afirmação é verdadeira, pois zero é uma das raízes da equação.

17. Para resolver essa atividade, inicialmente escrevemos uma equação para representar a situação, calculamos as raízes e substituímos as raízes na expressão para determinar a medida do comprimento da praça. Por fim, calculamos o perímetro.

$$x^2 - 6x = 3x$$
$$x^2 - 6x - 3x = 0$$
$$x^2 - 9x = 0$$
$$x(x - 9) = 0$$

Logo, $x = 0$ ou $x - 9 = 0 \Rightarrow x = 9$.

Substituindo $x = 9$ na expressão algébrica que representa o comprimento do terreno $x^2 - 6x = 0$, temos $9^2 - 6 \cdot 9 = 81 - 54 = 27$.

Determinamos o perímetro, calculando $2 \cdot 9 + 2 \cdot 27 = 72$.

Portanto, o perímetro da praça mede 72 m.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

18. Para resolver essa atividade, vamos determinar uma expressão algébrica para representar a área de cada uma das figuras para, em seguida, igualar essas expressões.

A figura azul é formada por três retângulos, logo a sua área pode ser representada pela seguinte expressão:

$2x \cdot 3x + 20 \cdot 3x + 0{,}5x \cdot 20 = 6x^2 + 60x + 10x$.

Já a área da figura verde é representada por:

$$47{,}5 \cdot 4x = 190x$$

Assim, igualando essas expressões, escrevemos e resolvemos a seguinte equação:

$$6x^2 + 60x + 10x = 190x$$
$$6x^2 - 120x = 0$$
$$x(6x - 120) = 0$$

Logo, $x = 0$ ou $x = 20$.

Portanto, o valor de x é 20 cm.

Questão 1. Nessa questão, os estudantes precisam analisar o fato de que nas células **B2**, **B3** e **B4** devem estar os valores dos coeficientes a, b e c, respectivamente.

Portanto, B2 = 2, B3 = −6 e B4 = −20.

Questão 2. Para resolver essa questão, os estudantes precisam seguir os passos **1**, **2** e **3** da página **107** do **Livro do Estudante** utilizando os valores dos coeficientes das equações de 2º grau de cada item.

a) $x_1 = x_2 = -5$.
b) $x_1 = -9$ e $x_2 = 3$.
c) $x_1 = 0{,}5$ e $x_2 = -2$.
d) $x_1 = x_2 = -1$.

Questão 3. Nessa questão, os estudantes utilizarão seus conhecimentos usando o **Calc** para resolver a equação do 2º grau de cada item e assim definir se as informações são verdadeiras ou falsas. Portanto, as informações dos itens **a**, **c**, **e** e **f** são verdadeiras e as informações do itens **b**, **d** e **g** são falsas.

Questão 4. Incialmente, os estudantes precisam escrever a equação que representa a área desse terreno e, em seguida, aplicar os valores dos coeficientes obtidos nas células do **Calc** programadas para calcular as raízes dessa equação.

$$(7x + 9)(x + 4) = 138$$
$$7x^2 + 28x + 9x + 36 - 138 = 0$$
$$7x^2 + 37x - 102 = 0$$

Assim, ao realizar no **Calc** os passos **1**, **2** e **3** da página **107** do **Livro do Estudante**, obtemos as raízes $x_1 = 2$ e $x_2 = -\frac{51}{7}$.

Por se tratar de uma medida do comprimento, devemos considerar apenas o valor positivo, logo $x = 2$ m.

Portanto, a medida do comprimento é 23 m $(7x + 9 = 7 \cdot 2 + 9 = 23)$ e a da largura é 6 m $(x + 4 = 2 + 4 = 6)$.

Atividades

19. Para resolver essa atividade, vamos resolver as equações do 2º grau em cada item usando a fórmula resolutiva.

a) $x^2 - 7x + 12 = 0$

Como $a = 1$, $b = -7$ e $c = 12$, temos:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} =$$
$$= \frac{-(-7) \pm \sqrt{(-7)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 12}}{2 \cdot 1} = \frac{7 \pm \sqrt{1}}{2}$$
$$x_1 = \frac{7 + 1}{2} = 4 \text{ e } x_2 = \frac{7 - 1}{2} = 3$$

Portanto, $x_1 = 4$ e $x_2 = 3$.

b) $x^2 - 11x + 18 = 0$

Como $a = 1$, $b = -11$ e $c = 18$, temos:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} =$$
$$= \frac{-(-11) \pm \sqrt{(-11)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 18}}{2 \cdot 1} = \frac{11 \pm \sqrt{49}}{2}$$
$$x_1 = \frac{11 + 7}{2} = 9 \text{ e } x_2 = \frac{11 - 7}{2} = 2$$

Portanto, $x_1 = 9$ e $x_2 = 2$.

c) $x^2 - 3x - 4 = 0$

Como $a = 1$, $b = -3$ e $c = -4$, temos:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} =$$
$$= \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-4)}}{2 \cdot 1} = \frac{3 \pm \sqrt{25}}{2}$$
$$x_1 = \frac{3 + 5}{2} = 4 \text{ e } x_2 = \frac{3 - 5}{2} = -1$$

Portanto, $x_1 = 4$ e $x_2 = -1$.

d) $x^2 - 6x - 16 = 0$

Como $a = 1$, $b = -6$ e $c = -16$, temos:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} =$$
$$= \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-16)}}{2 \cdot 1} = \frac{6 \pm \sqrt{100}}{2}$$
$$x_1 = \frac{6 + 10}{2} = 8 \text{ e } x_2 = \frac{6 - 10}{2} = -2$$

Portanto, $x_1 = 8$ e $x_2 = -2$.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

e) $x^2 - 4x + 3{,}75 = 0$

Como $a = 1$, $b = -4$ e $c = 3{,}75$, temos:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} =$$

$$= \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 3{,}75}}{2 \cdot 1} =$$

$$= \frac{4 \pm \sqrt{1}}{2}$$

$$x_1 = \frac{4 + 1}{2} = 2{,}5 \text{ e } x_2 = \frac{4 - 1}{2} = 1{,}5$$

Portanto, $x_1 = 2{,}5$ e $x_2 = 1{,}5$.

f) $x^2 + 1{,}5x - 13{,}5 = 0$

Como $a = 1$, $b = 1{,}5$ e $c = -13{,}5$, temos:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} =$$

$$= \frac{-1{,}5 \pm \sqrt{1{,}5^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-13{,}5)}}{2 \cdot 1} =$$

$$= \frac{-1{,}5 \pm \sqrt{56{,}25}}{2}$$

$$x_1 = \frac{-1{,}5 + 7{,}5}{2} = 3 \text{ e } x_2 = \frac{-1{,}5 - 7{,}5}{2} = -4{,}5$$

Portanto, $x_1 = 3$ e $x_2 = -4{,}5$.

g) $x^2 - 6x + 8 = 0$

Como $a = 1$, $b = -6$ e $c = 8$, temos:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} =$$

$$= \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 8}}{2 \cdot 1} =$$

$$= \frac{6 \pm \sqrt{4}}{2}$$

$$x_1 = \frac{6 + 2}{2} = 4 \text{ e } x_2 = \frac{6 - 2}{2} = 2$$

Portanto, $x_1 = 4$ e $x_2 = 2$.

h) $x^2 - 4x + 3 = 0$

Como $a = 1$, $b = -4$ e $c = 3$, fazemos:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} =$$

$$= \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 3}}{2 \cdot 1} =$$

$$= \frac{4 \pm \sqrt{4}}{2}$$

$$x_1 = \frac{4 + 2}{2} = 3 \text{ e } x_2 = \frac{4 - 2}{2} = 1$$

Portanto, $x_1 = 3$ e $x_2 = 1$.

i) $x^2 + 2x - 24 = 0$

Como $a = 1$, $b = 2$ e $c = -24$, fazemos:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} =$$

$$= \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-24)}}{2 \cdot 1} = \frac{-2 \pm \sqrt{100}}{2}$$

$$x_1 = \frac{-2 + 10}{2} = 4 \text{ e } x_2 = \frac{-2 - 10}{2} = -6$$

Portanto, $x_1 = 4$ e $x_2 = -6$.

j) $x^2 + 2x - 35 = 0$

Como $a = 1$, $b = 2$ e $c = -35$, fazemos:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} =$$

$$= \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-35)}}{2 \cdot 1} =$$

$$= \frac{-2 \pm \sqrt{144}}{2}$$

$$x_1 = \frac{-2 + 12}{2} = 5 \text{ e } x_2 = \frac{-2 - 12}{2} = -7$$

Portanto, $x_1 = 5$ e $x_2 = -7$.

k) $2x^2 - 10x + 12 = 0$

Como $a = 2$, $b = -10$ e $c = 12$, fazemos:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} =$$

$$= \frac{-(-10) \pm \sqrt{(-10)^2 - 4 \cdot 2 \cdot 12}}{2 \cdot 2} =$$

$$= \frac{10 \pm \sqrt{4}}{4}$$

$$x_1 = \frac{10 + 2}{4} = 3 \text{ e } x_2 = \frac{10 - 2}{4} = 2$$

Portanto, $x_1 = 3$ e $x_2 = 2$.

l) $3x^2 - 2x - 8 = 0$

Como $a = 3$, $b = -2$ e $c = -8$, fazemos:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} =$$

$$= \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 4 \cdot 3 \cdot (-8)}}{2 \cdot 3} =$$

$$= \frac{2 \pm \sqrt{100}}{6}$$

$$x_1 = \frac{2 + 10}{6} = 2 \text{ e } x_2 = \frac{2 - 10}{6} = -\frac{4}{3}$$

Portanto, $x_1 = 2$ e $x_2 = -\frac{4}{3}$.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

20. Nessa atividade, vamos utilizar a fórmula da área do quadrado e do retângulo para escrever a equação do 2º grau e, em seguida, resolvê-la.

a) $(x+1)^2 = 25$

Escrevendo a equação na forma reduzida, temos:

$$x^2 + 2x + 1 - 25 = 0$$
$$x^2 + 2x - 24 = 0$$

Como $a = 1$, $b = 2$ e $c = -24$:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} =$$

$$= \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-24)}}{2 \cdot 1} = \frac{-2 \pm \sqrt{100}}{2}$$

$$x_1 = \frac{-2 + 10}{2} = 4 \text{ e } x_2 = \frac{-2 - 10}{2} = -6$$

Portanto, como x é positivo por se tratar de uma medida de comprimento, temos $x = 4$ m.

b) $(x+1)(x+2) = 30$

$x^2 + 2x + x + 2 = 30$

$x^2 + 3x - 28 = 0$

Utilizando a fórmula resolutiva, com $a = 1$, $b = 3$ e $c = -28$, temos:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} =$$

$$= \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-28)}}{2 \cdot 1} = \frac{-3 \pm \sqrt{121}}{2}$$

$$x_1 = \frac{-3 + 11}{2} = 4 \text{ e } x_2 = \frac{-3 - 11}{2} = -7$$

Portanto, como x é positivo por se tratar de uma medida de comprimento, temos $x = 4$ m.

c) $(x-3)^2 = 36$

Escrevendo a equação na forma reduzida, temos:

$$x^2 - 6x + 9 - 36 = 0$$
$$x^2 - 6x - 27 = 0$$

Como $a = 1$, $b = -6$ e $c = -27$:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} =$$

$$= \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-27)}}{2 \cdot 1} =$$

$$= \frac{6 \pm \sqrt{144}}{2}$$

$$x_1 = \frac{6 + 12}{2} = 9 \text{ e } x_2 = \frac{6 - 12}{2} = -3$$

Portanto, como x é diferente de zero por se tratar de uma medida de comprimento, temos $x = 9$ m.

d) $(x-2)(x-1) = 30$

$x^2 - x - 2x + 2 = 30$

$x^2 - 3x - 28 = 0$

Utilizando a fórmula resolutiva, com $a = 1$, $b = -3$ e $c = -28$, temos:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} =$$

$$= \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-28)}}{2 \cdot 1} = \frac{3 \pm \sqrt{121}}{2}$$

$$x_1 = \frac{3 + 11}{2} = 7 \text{ e } x_2 = \frac{3 - 11}{2} = -4$$

Portanto, como x é positivo por se tratar de uma medida de comprimento, temos $x = 7$ m.

21. Para resolver essa atividade, vamos utilizar a fórmula da área do retângulo e, em seguida, substituir o valor de x na condição descrita.

$$\left(\frac{x}{3} + 2\right)x = 24$$

$$\frac{x^2}{3} + 2x - 24 = 0$$

Utilizando a fórmula resolutiva, com $a = \frac{1}{3}$, $b = 2$ e $c = -24$, temos:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} =$$

$$= \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \cdot \frac{1}{3} \cdot (-24)}}{2 \cdot \frac{1}{3}} = \frac{-2 \pm \sqrt{36}}{\frac{2}{3}}$$

$$x_1 = \frac{-2 + 6}{\frac{2}{3}} = 6 \text{ e } x_2 = \frac{-2 - 6}{\frac{2}{3}} = -12$$

Substituindo $x = 6$ em um dos valores descritos nos lados do painel, temos:

Medida da largura:

$$\frac{x}{3} + 2 = \frac{6}{3} + 2 = \frac{6}{3} + \frac{6}{3} = \frac{12}{3} = 4$$

Medida da altura: 6

Portanto, o comprimento da largura mede 4 m e da altura mede 6 m.

22. Incialmente, é preciso resolver a equação do 2º grau e, em seguida, usar os valores de suas raízes para determinar a quantidade de arame necessária para fazer o cercado.

$$2x^2 - 90x + 1000 = 0$$

Utilizando a fórmula resolutiva, com $a = 2$, $b = -90$ e $c = 1000$, temos:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} =$$

$$= \frac{-(-90) \pm \sqrt{(-90)^2 - 4 \cdot 2 \cdot 1000}}{2 \cdot 2} =$$

$$= \frac{90 \pm \sqrt{100}}{4}$$

$$x_1 = \frac{90 + 10}{4} = 25 \text{ e } x_2 = \frac{90 - 10}{4} = 20$$

Então, como as medidas em metros das dimensões de um terreno são expressas pelas raízes da equação, as dimensões são 25 m e 20 m.

Calculando o perímetro desse terreno:
$25 + 20 + 25 + 20 = 90$, logo o perímetro mede 90 m.

Como esse terreno será cercado com 4 voltas de arame, serão necessários, no mínimo, 360 m $(4 \cdot 90 = 360)$ de arame para fazer esse cercado.

23. Primeiro, calculamos as raízes da equação $x^2 - 12x + k = 0$ em função de k, considerando $a = 1$, $b = -12$ e $c = k$.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} =$$

$$= \frac{-(-12) \pm \sqrt{(-12)^2 - 4 \cdot 1 \cdot k}}{2 \cdot 1} =$$

$$= \frac{12 \pm \sqrt{144 - 4k}}{2}$$

$$x = \frac{12 \pm \sqrt{4(36 - k)}}{2} = \frac{12 \pm \sqrt{4} \cdot \sqrt{36 - k}}{2}$$

$$x = \frac{12}{2} \pm \frac{2\sqrt{36 - k}}{2} = 6 \pm \sqrt{36 - k}$$

$x_1 = 6 + \sqrt{36 - k}$ e $x_2 = 6 - \sqrt{36 - k}$

Para que uma raiz seja o dobro da outra, devemos ter $x_1 = 2 \cdot x_2$, ou seja:

$$6 + \sqrt{36 - k} = 2 \cdot \left(6 - \sqrt{36 - k}\right)$$

$$6 + \sqrt{36 - k} = 12 - 2\sqrt{36 - k}$$

$$\sqrt{36 - k} + 2\sqrt{36 - k} = 12 - 6$$

$$3\sqrt{36 - k} = 6$$

$$\left(3\sqrt{36 - k}\right)^2 = 6^2$$

$$9(36 - k) = 36$$

$$36 - k = 4$$

$$k = 32$$

Portanto, a alternativa correta é a **e**.

24. Para resolver a atividade, vamos primeiro escrever uma equação que representa essa situação. Como Antônio colocou $(x - 3)$ livros em x caixas e sobra apenas um livro, a multiplicação entre a quantidade de livros e a quantidade de caixas disponíveis deve ser igual a 70 livros.

$$(x - 3)x = 70$$

$$x^2 - 3x - 70 = 0$$

Utilizando a fórmula resolutiva, com $a = 1$, $b = -3$ e $c = -70$, temos:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} =$$

$$= \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-70)}}{2 \cdot 1} = \frac{3 \pm \sqrt{289}}{2}$$

$$x_1 = \frac{3 + 17}{2} = 10 \text{ e } x_2 = \frac{3 - 17}{2} = -7$$

Então, como x representa a quantidade de caixas, a solução da equação é representada apenas pelo número positivo, logo $x = 10$. Ou seja, Antônio tem 10 caixas disponíveis e 10 é um número par.

Portanto, alternativa **a**.

25. Seguindo os passos descritos no enunciado, vamos reescrever as equações fracionárias em equações do 2º grau e, em seguida, resolvê-las.

a) $\frac{8}{x - 3} = \frac{8}{x} + \frac{6}{7}$

Vamos iniciar a resolução adicionando as frações do 2º membro da equação.

$$\frac{8}{x - 3} = \frac{56 + 6x}{7x}$$

$$(56 + 6x)(x - 3) = 8 \cdot 7x$$

$$56x - 168 + 6x^2 - 18x = 56x$$

$$6x^2 - 18x - 168 = 0$$

Uma possibilidade, nesse caso, é dividir ambos os membros da equação por 6 para facilitar os cálculos.

$$\frac{6x^2 - 18x - 168}{6} = \frac{0}{6}$$

$$x^2 - 3x - 28 = 0$$

Para calcular as raízes dessa equação, com $a = 1$, $b = -3$ e $c = -28$, fazemos:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} =$$

$$= \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-28)}}{2 \cdot 1} = \frac{3 \pm \sqrt{121}}{2}$$

$$x_1 = \frac{3 + 11}{2} = 7 \text{ e } x_2 = \frac{3 - 11}{2} = -4$$

Portanto, $x_1 = 7$ e $x_2 = -4$.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

b) $\frac{x+3}{x-1} = \frac{3x+1}{x+3}$

$(x+3)(x+3) = (x-1)(3x+1)$

$x^2 + 3x + 3x + 9 = 3x^2 + x - 3x - 1$

$x^2 + 6x + 9 = 3x^2 - 2x - 1$

$x^2 - 3x^2 + 6x + 2x + 9 + 1 = 0$

$-2x^2 + 8x + 10 = 0$

Uma possibilidade, nesse caso, é dividir ambos os membros da equação por -2 para facilitar os cálculos.

$$\frac{-2x^2 + 8x + 10}{-2} = \frac{0}{-2}$$

$$x^2 - 4x - 5 = 0$$

Para calcular as raízes dessa equação, com $a = 1$, $b = -4$ e $c = -5$, fazemos:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} =$$

$$= \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-5)}}{2 \cdot 1} =$$

$$= \frac{4 \pm \sqrt{36}}{2}$$

$x_1 = \frac{4+6}{2} = 5$ e $x_2 = \frac{4-6}{2} = -1$

Portanto, $x_1 = 5$ e $x_2 = -1$.

Verifique seus conhecimentos

1. Para verificar se a equação é do 2º grau, precisamos analisar se o maior expoente da incógnita é 2. Portanto, as alternativas que têm equações do 2º grau são **a**, **c**, **d** e **f**.

2. Nessa atividade, é preciso determinar os coeficientes a, b, c das equações, e se $b \neq 0$ e $c \neq 0$, então elas serão completas, caso contrário são incompletas.

a) $a = 1$, $b = -2$ e $c = -5$. Portanto, a equação é completa.

b) $a = -1$, $b = 6$ e $c = 10$. Portanto, a equação é completa.

c) $a = -1$, $b = 0$ e $c = -3$. Portanto, a equação é incompleta.

d) $a = 9$, $b = -1$ e $c = 2$. Portanto, a equação é completa.

e) $a = -3$, $b = 0$ e $c = 0$. Portanto, a equação é incompleta.

f) $a = 1$, $b = -3$ e $c = 0$. Portanto, a equação é incompleta.

3. Vamos determinar as raízes da equação do 2º grau em cada um dos itens utilizando a fórmula resolutiva.

a) Na equação $x^2 - 11x + 24 = 0$, temos $a = 1$, $b = -11$, $c = 24$. Assim:

$$x = \frac{-(-11) \pm \sqrt{(-11)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 24}}{2 \cdot 1} = \frac{11 \pm \sqrt{25}}{2}$$

$x_1 = \frac{11+5}{2} = \frac{16}{2} = 8$ e $x_2 = \frac{11-5}{2} = \frac{6}{2} = 3$

Portanto, $x_1 = 8$ e $x_2 = 3$.

b) Na equação $x^2 + 5x - 36 = 0$, temos $a = 1$, $b = 5$, $c = -36$. Assim:

$$x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-36)}}{2 \cdot 1} = \frac{-5 \pm \sqrt{169}}{2}$$

$x_1 = \frac{-5+13}{2} = \frac{8}{2} = 4$ e

$x_2 = \frac{-5-13}{2} = -\frac{18}{2} = -9$

Portanto, $x_1 = 4$ e $x_2 = -9$.

c) Colocando x em evidência no 1º membro da equação, temos:

$$x^2 + 3x = 0$$

$$x(x+3) = 0$$

Portanto, $x_1 = 0$ e $x_2 = -3$.

d) Na equação $x^2 + 6x + 8 = 0$, temos $a = 1$, $b = 6$, $c = 8$. Assim:

$$x = \frac{-6 \pm \sqrt{6^2 - 4 \cdot 1 \cdot 8}}{2 \cdot 1} =$$

$$= \frac{-6 \pm \sqrt{36 - 32}}{2} =$$

$$= \frac{-6 \pm \sqrt{4}}{2}$$

$x_1 = \frac{-6+2}{2} = -2$ e $x_2 = \frac{-6-2}{2} = -4$

Portanto, $x_1 = -2$ e $x_2 = -4$.

e) Na equação $x^2 + 5x - 50 = 0$, temos $a = 1$, $b = 5$, $c = -50$. Assim:

$$x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-50)}}{2 \cdot 1} =$$

$$= \frac{-5 \pm \sqrt{225}}{2}$$

$x_1 = \frac{-5+15}{2} = 5$ e $x_2 = \frac{-5-15}{2} = -10$

Portanto, $x_1 = 5$ e $x_2 = -10$.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

f) Na equação $x^2 - 6x + 9 = 0$, temos $a = 1$, $b = -6$, $c = 9$. Assim:

$$x = \frac{-\left(-6\right) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 9}}{2 \cdot 1} =$$

$$= \frac{6 \pm \sqrt{36 - 36}}{2}$$

$x_1 = x_2 = 3$

Portanto, $x_1 = x_2 = 3$.

g) Na equação $x^2 - \frac{18}{32} = 0$, temos $a = 1$, $b = 0$, $c = -\frac{18}{32}$. Como $b = 0$, a equação é incompleta. Assim:

$$x^2 - \frac{18}{32} = 0$$

$$x^2 = \frac{18}{32}$$

$$x = \pm\sqrt{\frac{9}{16}}$$

$x_1 = \frac{3}{4}$ e $x_2 = -\frac{3}{4}$

Portanto, $x_1 = \frac{3}{4}$ e $x_2 = -\frac{3}{4}$.

h) Na equação $2x^2 + 5x + 3 = 0$, temos $a = 2$, $b = 5$, $c = 3$. Assim:

$$x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \cdot 2 \cdot 3}}{2 \cdot 2} = \frac{-5 \pm \sqrt{1}}{4}$$

$x_1 = \frac{-5 + 1}{4} = -1$ e $x_2 = \frac{-5 - 1}{4} = -1{,}5$

Portanto, $x_1 = -1$ e $x_2 = -1{,}5$.

4. Para resolver essa atividade, utilizaremos a fórmula da área do quadrado e do retângulo para determinar a equação que representa a situação e, em seguida, determinar o valor de x.

a) $x^2 = 121$

$$x = \pm\sqrt{121}$$

$$x = \pm 11$$

$x_1 = 11$ e $x_2 = -11$

Portanto, como x é positivo por se tratar de uma medida de comprimento, $x = 11$ m.

b) $(x + 4)(x - 4) = 84$

$$x^2 - 4x + 4x - 16 = 84$$

$$x^2 = 84 + 16$$

$$x^2 = 100$$

$$x = \pm\sqrt{100}$$

$$x = \pm 10$$

$x_1 = 10$ e $x_2 = -10$

Portanto, por se tratar de uma medida de comprimento, $x = 10$ m.

5. Seja x a medida da largura. Assim, a medida do comprimento será $(x + 9)$. Sabendo que a medida da área é 136 m², temos que:

$$x \cdot (x + 9) = 136$$

$$x^2 + 9x = 136$$

$$x^2 + 9x - 136 = 0$$

Resolvendo a equação com $a = 1$, $b = 9$, $c = -136$, temos:

$$x = \frac{-9 \pm \sqrt{9^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-136)}}{2 \cdot 1} =$$

$$= \frac{-9 \pm \sqrt{81 + 544}}{2} =$$

$$= \frac{-9 \pm \sqrt{625}}{2}$$

$$x_1 = \frac{-9 + 25}{2} = \frac{16}{2} = 8 \text{ e}$$

$$x_2 = \frac{-9 - 25}{4} = \frac{-34}{2} = -17$$

Como x representa uma medida de comprimento, então $x = 8$.

Logo, os comprimentos dos lados desse retângulo medem 8 m e 17 m.

Portanto, a alternativa **e** é a correta.

Capítulo 5 Razão e proporção

Questão 1. A razão entre a quantidade de homens e a quantidade de mulheres no setor administrativo dessa empresa é:

$$\frac{\text{Quantidade de homens}}{\text{Quantidade de mulheres}} = \frac{3}{2}$$

Atividades

1. a) Como a quantidade de meias-entradas é 150 e a quantidade de entradas inteiras é 350, então a razão entre essas quantidades é: $\frac{150^{:50}}{350^{:50}} = \frac{3}{7}$.

b) A quantidade de meias-entradas é 150 e a quantidade total de entradas é 500. Então, a razão entre essas quantidades é: $\frac{150^{:50}}{500^{:50}} = \frac{3}{10}$.

c) Como a quantidade de entradas inteiras é 350 e a quantidade de meias-entradas é 150, então a razão entre essas quantidades é: $\frac{350^{:50}}{150^{:50}} = \frac{7}{3}$.

d) A quantidade de entradas inteiras é 350 e a quantidade total de entradas é 500. Então, a razão entre essas quantidades é: $\frac{350^{:50}}{500^{:50}} = \frac{7}{10}$.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

2. a) Nessa sala de aula, 12 das 30 pessoas estão usando *shorts*. Desse modo, a razão entre a quantidade de pessoas usando *shorts* e o total de pessoas é:

$$\frac{12^{:6}}{30^{:6}} = \frac{2}{5}$$

b) Como $30 - 12 = 18$, concluímos que 18 das 30 pessoas dessa sala de aula estão usando calças. Logo, a razão entre a quantidade de pessoas usando calças e o total de pessoas é:

$$\frac{18^{:6}}{30^{:6}} = \frac{3}{5}$$

3. Para determinar a medida da velocidade média do ciclista em metros por segundo, inicialmente vamos transformar 15 km em metros e 50 min em segundos. Para isso, fazemos:

$$15 \text{ km} = 15 \cdot 1000 \text{ m} = 15\,000 \text{ m}$$
$$50 \text{ min} = 50 \cdot 60 \text{ s} = 3\,000 \text{ s}$$

Agora, calculamos a medida da velocidade média (V_m) do ciclista.

$$V_m = \frac{15\,000 \text{ m}}{3\,000 \text{ s}} = 5 \text{ m/s}$$

Portanto, a velocidade média desse ciclista mede 5 m/s.

4. a) O automóvel percorreu 270 km em 3 h. Desse modo, a medida da velocidade média (V_m) é:

$$V_m = \frac{270 \text{ km}}{3 \text{ h}} = 90 \text{ km/h}$$

Portanto, a velocidade média do automóvel mede 90 km/h.

b) Para determinar a medida da velocidade média do automóvel em metros por segundo, inicialmente vamos transformar 270 km em metros e 3 h em segundos. Para isso, fazemos:

$$270 \text{ km} = 270 \cdot 1000 \text{ m} = 270\,000 \text{ m}$$
$$3 \text{ h} = 3 \cdot 60 \text{ min} = 180 \text{ min} =$$
$$= 180 \cdot 60 \text{ s} = 10\,800 \text{ s}$$

Agora, calculamos a medida da velocidade média (V_m) do automóvel.

$$V_m = \frac{270\,000 \text{ m}}{10\,800 \text{ s}} = 25 \text{ m/s}$$

Portanto, a velocidade média do automóvel mede 25 m/s.

5. A escala usada indica que 1 cm na réplica corresponde a 20 cm na realidade. Sendo assim, a medida da distância entre eixos no carro original é dada por: $11{,}5 \text{ cm} \cdot 20 = 230 \text{ cm}$

Transformando essa medida em metros, obtemos:

$$230 \text{ cm} = 230 \cdot 0{,}01 \text{ m} = 2{,}3 \text{ m}$$

Portanto, a distância entre eixos no carro original mede 2,3 m.

6. a) Para determinar a escala desse mapa, fazemos:

$$\frac{1 \text{ cm}}{300 \text{ km}} = \frac{1 \text{ cm}}{300 \cdot 1000 \text{ m}} =$$
$$= \frac{1 \text{ cm}}{300\,000 \cdot 100 \text{ cm}} =$$
$$= \frac{1 \text{ cm}}{30\,000\,000 \text{ cm}} =$$
$$= 1 : 30\,000\,000$$

Portanto, a escala desse mapa é 1 : 30 000 000.

b) Espera-se que os estudantes meçam a distância entre Belém e Santarém e obtenham aproximadamente 2,4 cm como resultado.

c) No mapa, a distância entre Belém e Santarém mede aproximadamente 2,4 cm. Como a escala do mapa é 1 : 30 000 000, a medida da distância real em linha reta entre esses dois municípios é dada por:

$$2{,}4 \text{ cm} \cdot 30\,000\,000 = 72\,000\,000 \text{ cm}$$

Transformando essa medida em quilômetros, obtemos:

$$72\,000\,000 \text{ cm} = 72\,000\,000 \cdot 0{,}01 \text{ m} =$$
$$= 720\,000 \cdot 0{,}001 \text{ km} = 720 \text{ km}$$

Portanto, a distância em linha reta entre Belém e Santarém mede aproximadamente 720 km.

7. A medida do consumo médio de combustível da moto de Tobias é dada por:

$$\frac{405 \text{ km}}{9 \text{ L}} = 45 \text{ km/L}$$

Portanto, o consumo médio de combustível da moto de Tobias mede 45 km/L.

8. Indicando por x a população da Guiana Francesa em 2023, temos:

$$3{,}47 = \frac{x}{86\,504}$$
$$x = 86\,504 \cdot 3{,}47$$
$$x = 300\,168{,}88$$

Portanto, a população da Guiana Francesa em 2023 era de aproximadamente 300 169 habitantes.

9. Analisando as informações e a imagem da atividade, concluímos que 40 cm na planta baixa correspondem a 10 m na realidade. Sendo assim, fazemos:

$$E = \frac{40 \text{ cm}}{10 \text{ m}}$$
$$E = \frac{40 \text{ cm}}{10 \cdot 100 \text{ cm}}$$
$$E = \frac{40 \text{ cm}}{1000 \text{ cm}}$$
$$E = \frac{1}{25}$$
$$E = 1 : 25$$

Portanto, a escala usada pela arquiteta foi 1 : 25.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Atividades

10. **a)** De acordo com a propriedade fundamental das proporções, segue que:

$$\frac{x}{6} = \frac{2}{12}$$
$$12x = 6 \cdot 6$$
$$x = \frac{12}{12}$$
$$x = 1$$

Portanto, $x = 1$.

b) De acordo com a propriedade fundamental das proporções, segue que:

$$\frac{8}{x} = \frac{10}{5}$$
$$10x = 8 \cdot 5$$
$$x = \frac{40}{10}$$
$$x = 4$$

Portanto, $x = 4$.

c) De acordo com a propriedade fundamental das proporções, segue que:

$$\frac{9}{5} = \frac{x}{18}$$
$$5x = 18 \cdot 9$$
$$x = \frac{162}{5}$$
$$x = 32{,}4$$

Portanto, $x = 32{,}4$.

11. De acordo com a propriedade fundamental das proporções, em uma proporção o produto dos extremos é igual ao produto dos meios. Então, nesse caso, os estudantes devem aplicar essa propriedade para resolver os itens da atividade.

a) Para que $\frac{7}{6}$ e $\frac{14}{12}$ formem uma proporção, é necessário que $7 \cdot 12$ seja igual a $6 \cdot 14$. Como $7 \cdot 12 = 84$ e $6 \cdot 14 = 84$, então $\frac{7}{6}$ e $\frac{14}{12}$ formam uma proporção.

b) Para que $\frac{12}{13}$ e $\frac{5}{7}$ formem uma proporção, é necessário que $12 \cdot 7$ seja igual a $13 \cdot 5$. Como $12 \cdot 7 = 84$ e $13 \cdot 5 = 65$, então $\frac{12}{13}$ e $\frac{5}{7}$ não formam uma proporção.

c) Para que $\frac{7}{9}$ e $\frac{81}{63}$ formem uma proporção, é necessário que $7 \cdot 63$ seja igual a $9 \cdot 81$. Como $7 \cdot 63 = 441$ e $9 \cdot 81 = 729$, então $\frac{7}{9}$ e $\frac{81}{63}$ não formam uma proporção.

12. Indicando a quantidade de capas lisas por x e a quantidade de capas estampadas por y, temos:

$$\frac{x}{y} = \frac{2}{3} \text{ (I)}$$

Além disso, sabemos que $x + y = 200$. Sendo assim:

$$x = 200 - y \text{ (II)}$$

Substituindo (**II**) em (**I**), temos:

$$\frac{200 - y}{y} = \frac{2}{3}$$

Aplicando a propriedade fundamental das proporções, obtemos:

$$3 \cdot (200 - y) = 2 \cdot y$$
$$600 - 3y = 2y$$
$$5y = 600$$
$$y = \frac{600}{5}$$
$$y = 120$$

Portanto, a quantidade de capas estampadas é 120.

Atividades

13. **a)** As grandezas são inversamente proporcionais, pois ao dobrar a medida do tempo a medida da velocidade média é reduzida à metade; ao triplicar a medida do tempo, a medida da velocidade média é reduzida à terça parte; e assim por diante.

b) As grandezas são diretamente proporcionais, pois ao dobrar a medida do tempo a medida do volume de água que saiu da torneira também dobra; ao triplicar a medida do tempo, a medida do volume também triplica; e assim por diante.

c) As grandezas são diretamente proporcionais, pois ao dobrar a medida da massa de maçãs a quantia a ser paga também dobra; ao triplicar a medida da massa de maçãs, a quantia a ser paga também triplica; e assim por diante.

d) As grandezas são inversamente proporcionais, pois ao dobrar a quantidade de torneiras a medida do tempo necessário para completar o enchimento é reduzida à metade; ao triplicar a quantidade de torneiras, a medida do tempo é reduzida à terça parte; e assim por diante.

14. As grandezas velocidade média e tempo são inversamente proporcionais. Desse modo, indicando por x a medida do tempo necessária para o automóvel percorrer a medida de distância a uma velocidade média medindo 75 km/h, temos:

$$\frac{60}{\frac{1}{25}} = \frac{75}{\frac{1}{x}}$$
$$60 \cdot 25 = 75x$$
$$x = \frac{1500}{75}$$
$$x = 20$$

Logo, esse automóvel levaria 20 min para percorrer essa medida de distância caso sua velocidade média medisse 75 km/h.

Portanto, a alternativa **a** é a correta.

15. As grandezas massa e dose do medicamento são diretamente proporcionais. Desse modo, indicando por x a prescrição desse medicamento para uma pessoa com 75 kg, temos:

$$\frac{2}{1} = \frac{x}{75}$$
$$2 \cdot 75 = x$$
$$x = 150$$

Logo, uma pessoa de 75 kg deve ingerir 150 mg desse medicamento.

Portanto, a alternativa correta é a **d**.

16. As grandezas funcionários e tempo são inversamente proporcionais. Desse modo, indicando por x a medida do tempo necessária para que os 18 funcionários produzam a mesma encomenda, temos:

$$\frac{12}{\frac{1}{6}} = \frac{18}{\frac{1}{x}}$$
$$12 \cdot 6 = 18x$$
$$x = \frac{72}{18}$$
$$x = 4$$

Logo, a medida de tempo necessária para 18 funcionários produzirem essa encomenda é de 4 dias.

Portanto, a alternativa correta é a **c**.

17. As grandezas impressoras e tempo são inversamente proporcionais. Desse modo, indicando por x a quantidade de impressoras necessária para imprimir uma mesma encomenda em 9 horas, temos:

$$\frac{3}{\frac{1}{27}} = \frac{x}{\frac{1}{9}}$$
$$3 \cdot 27 = 9x$$
$$x = \frac{81}{9}$$
$$x = 9$$

Logo, serão necessárias 9 impressoras para imprimir essa encomenda em 9 horas.

Portanto, a alternativa correta é a **b**.

18. As grandezas prensas térmicas e tempo são inversamente proporcionais. Desse modo, indicando por x a medida de tempo necessária para estampar as camisetas, calculamos de acordo com a quantidade de prensas térmicas indicada em cada item.

a) Para 3 prensas térmicas.

$$\frac{2}{\frac{1}{18}} = \frac{3}{\frac{1}{x}}$$
$$2 \cdot 18 = 3x$$
$$x = \frac{36}{3}$$
$$x = 12$$

Portanto, com 3 prensas térmicas serão necessárias 12 horas.

b) Para 4 prensas térmicas.

$$\frac{2}{\frac{1}{18}} = \frac{4}{\frac{1}{x}}$$
$$2 \cdot 18 = 4x$$
$$x = \frac{36}{4}$$
$$x = 9$$

Portanto, com 4 prensas térmicas serão necessárias 9 horas.

c) Para 5 prensas térmicas.

$$\frac{2}{\frac{1}{18}} = \frac{5}{\frac{1}{x}}$$
$$2 \cdot 18 = 5x$$
$$x = \frac{36}{5}$$
$$x = 7{,}2$$

Portanto, com 5 prensas térmicas serão necessárias 7,2 horas.

19. Primeiro, calculamos quantos quilômetros equivalem a 700 000 m.

$700\,000 \cdot 0{,}001 \text{ km} = 700 \text{ km}$

Logo, 700 000 m equivalem a 700 km.

De acordo com o enunciado, a distância real entre os pontos **A** e **B** mede 1200 km, assim calculamos a equivalência dessa medida em centímetros. Como as grandezas centímetro e quilômetro são diretamente proporcionais, indicamos por x a medida em centímetros que representa 1200 km.

$$\frac{1}{x} = \frac{700}{1200}$$
$$700x = 1200$$
$$x \cong 1{,}71$$

Logo, 1200 km correspondem a aproximadamente 1,71 cm nesse mapa.

Portanto, alternativa **a**.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

20. De acordo com as informações do enunciado, o tanque é esvaziado em 6 horas com o tubo de drenagem de largura medindo x. O mesmo tanque é esvaziado em 3 horas com o tubo de drenagem com a medida da largura maior do que x, que chamaremos de y. Como as grandezas vazão de água e tempo são inversamente proporcionais, escrevemos e resolvemos a seguinte relação:

$$\frac{6}{\frac{1}{x}} = \frac{3}{\frac{1}{y}}$$

$$6x = 3y$$

$$y = \frac{6x}{3}$$

$$y = 2x$$

Portanto, a largura do tubo mais largo em função de x é dada por $2x$.

21. a) As grandezas velocidade média e tempo são inversamente proporcionais. Sendo assim, temos:

$$\frac{80}{\frac{1}{1{,}5x}} = \frac{80 + 20x}{\frac{1}{2}}$$

$$80 \cdot 1{,}5x = 2(80 + 20x)$$

$$120x = 160 + 40x$$

$$120x - 40x = 160$$

$$80x = 160$$

$$x = \frac{160}{80}$$

$$x = 2$$

Portanto, $x = 2$.

b) Sabe-se que o automóvel percorre a medida de distância a uma velocidade constante de 80 km/h em $1{,}5x$ hora e, de acordo com item **a**, temos $x = 2$. Então:

$$1{,}5 \cdot 2 = 3$$

Portanto, em 3 horas esse automóvel percorre essa medida de distância a uma velocidade de 80 km/h.

c) Sabe-se que o automóvel percorre a medida de distância a uma velocidade constante de $80 + 20x$ km/h em 2 horas, assim:

$$80 + 2x = 80 + 20 \cdot 2 = 80 + 40 = 120$$

Portanto, em 2 horas esse automóvel percorre essa medida de distância a uma velocidade de 120 km/h.

22. Indicando por x o preço de 15 metros de linho e aplicando a regra de três considerando as grandezas metros de linho e preço, temos:

Metros de linho		Preço
4	———	120
15	———	x

Como as grandezas são diretamente proporcionais, escrevemos uma proporção e determinamos o valor de x:

$$\frac{4}{15} = \frac{120}{x}$$

$$4 \cdot x = 15 \cdot 120$$

$$4x = 1800$$

$$x = \frac{1800}{4}$$

$$x = 450$$

Portanto, o preço de 15 metros de linho nessa loja é R$ 450,00.

23. a) Seja x a medida do tempo para 8 operários construírem a parede. Aplicando a regra de três considerando as grandezas número de operários e medida do tempo em dias, temos:

Número de operários		Medida do tempo (em dias)
5	———	12
4	———	x

Como as grandezas são inversamente proporcionais, vamos fazer a multiplicação em linha:

$$5 \cdot 12 = 4 \cdot x$$

$$60 = 4x$$

$$4x = 60$$

$$x = \frac{60}{4}$$

$$x = 15$$

Portanto, são necessários 15 dias para 4 operários construírem a parede.

b) Seja y a quantidade de operários para construir a parede em 6 dias. Aplicando a regra de três considerando as grandezas número de operários e medida do tempo em dias, temos:

Número de operários		Medida do tempo (em dias)
5	———	12
y	———	6

Como as grandezas são inversamente proporcionais, vamos fazer a multiplicação em linha:

$$5 \cdot 12 = 6 \cdot y$$

$$60 = 6y$$

$$6y = 60$$

$$x = \frac{60}{6}$$

$$x = 10$$

Portanto, são necessários 10 operários para construir a parede em 6 dias.

24. Indicando a quantidade de suco que 30 estudantes consomem em uma semana por x e aplicando a regra de três considerando as grandezas quantidade de estudantes e quantidade de suco em litros, temos:

Quantidade de estudantes		Litros de suco
5	———	25
30	———	x

Como as grandezas são diretamente proporcionais, vamos fazer a multiplicação cruzada dos valores:

$$5 \cdot x = 30 \cdot 25$$

$$5x = 750$$

$$x = \frac{750}{5}$$

$$x = 150$$

Portanto, 30 estudantes dessa creche consomem em uma semana 150 litros de suco.

25. Seja x a quantidade de peças que 5 máquinas produzem em um dia. Aplicando a regra de três considerando as grandezas número de máquinas e quantidade de peças, temos:

Número de máquinas		Quantidade de peças
3	———	240
5	———	x

Como as grandezas são diretamente proporcionais, vamos fazer a multiplicação cruzada dos valores:

$$3 \cdot x = 5 \cdot 240$$

$$3x = 1200$$

$$x = \frac{1200}{3}$$

$$x = 400$$

Portanto, em um dia 5 máquinas produzem 400 peças.

26. a) Seja x a quantidade litros de combustível para o carro percorrer 84 km. Aplicando a regra de três considerando as grandezas litros de combustível e medida da distância, temos:

Litros de combustível		Medida da distância (km)
1	———	12
x	———	84

Como as grandezas são diretamente proporcionais, vamos fazer a multiplicação cruzada dos valores:

$$1 \cdot 84 = x \cdot 12$$

$$12x = 84$$

$$x = \frac{84}{12}$$

$$x = 7$$

Portanto, para percorrer 84 quilômetros com esse carro são necessários 7 litros de combustível.

b) Seja y a quantidade litros de combustível para o carro percorrer 264 km. Aplicando a regra de três considerando as grandezas litros de combustível e medida da distância, temos:

Litros de combustível		Medida da distância (km)
1	———	12
y	———	264

Como as grandezas são diretamente proporcionais, vamos fazer a multiplicação cruzada dos valores:

$$1 \cdot 264 = y \cdot 12$$

$$12y = 264$$

$$y = \frac{264}{12}$$

$$y = 22$$

Portanto, para percorrer 264 quilômetros com esse carro são necessários 22 litros de combustível.

c) Seja z a quantidade litros de combustível para o carro percorrer 612 km. Aplicando a regra de três considerando as grandezas litros de combustível e medida da distância, temos:

Litros de combustível		Medida da distância (km)
1	———	12
z	———	612

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Como as grandezas são diretamente proporcionais, vamos fazer a multiplicação cruzada dos valores:

$$1 \cdot 612 = z \cdot 12$$

$$12z = 612$$

$$z = \frac{612}{12}$$

$$z = 51$$

Portanto, para percorrer 612 quilômetros com esse carro são necessários 51 litros de combustível.

d) Seja w a quantidade litros de combustível para o carro percorrer 960 km. Aplicando a regra de três considerando as grandezas litros de combustível e medida da distância, temos:

Litros de combustível		Medida da distância (km)
1	———	12
w	———	960

Como as grandezas são diretamente proporcionais, vamos fazer a multiplicação cruzada dos valores:

$$1 \cdot 960 = w \cdot 12$$

$$12w = 960$$

$$w = \frac{960}{12}$$

$$w = 80$$

Portanto, para percorrer 960 quilômetros com esse carro são necessários 80 litros de combustível.

27. Indicando por x a quantidade de sacas colhidas por 12 trabalhadores em um dia, temos a seguinte regra de três:

Quantidade de sacas		Quantidade de trabalhadores
40	———	8
x	———	12

Como as grandezas são diretamente proporcionais, vamos fazer a multiplicação cruzada dos valores:

$$40 \cdot 12 = x \cdot 8$$

$$480 = 8x$$

$$x = \frac{480}{8}$$

$$x = 60$$

Portanto, os 12 trabalhadores colhem 60 sacas de milho em um dia.

28. a) Indicando por x a quantidade de caminhões necessários para transportar 1780 caixas de frutas, temos a seguinte regra de três:

Caixas de frutas		Quantidade de caminhões
500	———	1
1780	———	x

Como as grandezas são diretamente proporcionais, vamos fazer a multiplicação cruzada dos valores:

$$500 \cdot x = 1780 \cdot 1$$

$$500x = 1780$$

$$x = \frac{1780}{500}$$

$$x = 3{,}56$$

Como a quantidade de caminhões deve ser inteira, vamos arredondar o número encontrado para o primeiro inteiro mais próximo, ou seja, 4.

Portanto, serão necessários 4 caminhões para transportar 1780 caixas de frutas.

b) Não, pois com a carga disponível é possível preencher apenas 3 caminhões, assim o quarto caminhão não faria a viagem com a carga máxima.

c) Chamando a carga necessária para completar 5 caminhões de y e considerando as grandezas caixas de frutas e quantidade de caminhões, temos a seguinte regra de três:

Caixas de frutas		Quantidade de caminhões
500	———	1
y	———	5

Como as grandezas são diretamente proporcionais, vamos fazer a multiplicação cruzada dos valores:

$$500 \cdot 5 = y \cdot 1$$

$$y = 2\,500$$

Portanto, serão necessárias 2 500 caixas de frutas para completar 5 caminhões com a carga máxima.

29. Indicando por x a quantidade de horas necessárias para concluir o trabalho e considerando as grandezas quantidade de profissionais e medida do tempo, temos:

Quantidade de trabalhadores		Medida do tempo (dias)
5	———	8
6	———	x

Como as grandezas são inversamente proporcionais, vamos fazer a multiplicação em linha:

$$5 \cdot 8 = 6 \cdot x$$
$$6x = 40$$
$$x = \frac{40}{6}$$
$$x \cong 6{,}7$$

Portanto, eles teriam concluído o trabalho em aproximadamente 6,7 horas trabalhando no mesmo ritmo.

30. a) Indicando por x a quantidade de dias de trabalho necessária para 4 trabalhadores fazerem a fundação da casa e considerando as grandezas quantidade de trabalhadores e medida do tempo, temos:

Quantidade de trabalhadores	Medida do tempo (dias)
5	20
4	x

Como as grandezas são inversamente proporcionais, vamos fazer a multiplicação em linha.

$$5 \cdot 20 = 4 \cdot x$$
$$4x = 100$$
$$x = \frac{100}{4}$$
$$x = 25$$

Portanto, serão necessários 25 dias de trabalho para 4 trabalhadores fazerem a fundação da mesma casa.

b) Seja y a quantidade de dias de trabalho necessária para 8 trabalhadores fazerem a fundação da casa. Aplicando a regra de três e considerando as grandezas quantidade de trabalhadores e medida do tempo, temos:

Quantidade de trabalhadores	Medida do tempo (dias)
5	20
8	y

Como as grandezas são inversamente proporcionais, efetuamos a multiplicação em linha.

$$5 \cdot 20 = 8 \cdot y$$
$$8y = 100$$
$$y = \frac{100}{8}$$
$$y = 12{,}5$$

Portanto, serão necessários 12 dias e meio de trabalho para 8 trabalhadores fazerem a fundação da mesma casa.

c) Seja w quantidade de dias de trabalho necessária para 10 trabalhadores fazerem a fundação da casa. Aplicando a regra de três e considerando as grandezas quantidade de trabalhadores e medida do tempo, temos:

Quantidade de trabalhadores	Medida do tempo (dias)
5	20
10	w

Como as grandezas são inversamente proporcionais, efetuamos a multiplicação em linha.

$$5 \cdot 20 = 10 \cdot w$$
$$10w = 100$$
$$w = \frac{100}{10}$$
$$y = 10$$

Portanto, serão necessários 10 dias de trabalho para 10 trabalhadores fazerem a fundação da mesma casa.

d) Seja z a quantidade de dias de trabalho necessária para 18 trabalhadores fazerem a fundação da casa. Aplicando a regra de três considerando as grandezas quantidade de trabalhadores e medida do tempo, temos:

Quantidade de trabalhadores	Medida do tempo (dias)
5	20
18	z

Como as grandezas são inversamente proporcionais, efetuamos a multiplicação em linha.

$$5 \cdot 20 = 18 \cdot z$$
$$18z = 100$$
$$z = \frac{100}{18}$$
$$z \cong 5{,}5$$

Portanto, serão necessários aproximadamente 5 dias e meio de trabalho para 18 trabalhadores fazerem a fundação da mesma casa.

Verifique seus conhecimentos

1. Aplicando a propriedade fundamental das proporções:

a) $3 \cdot 10 \neq 6 \cdot 10$. Logo, as razões não são proporcionais.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

b) $10 \cdot 80 = 25 \cdot 32 = 800$. Portanto, as razões são proporcionais.

c) $3 \cdot 24 \neq 18 \cdot 8$. Logo, as razões não são proporcionais.

d) $17 \cdot 80 = 68 \cdot 20 = 1360$. Logo, as razões são proporcionais.

e) $14 \cdot 40 = 35 \cdot 16 = 560$. Assim, as razões são proporcionais.

f) $3 \cdot 9 \neq 4 \cdot 12$. Assim, as razões não são proporcionais.

2. Resposta no final da seção **Resoluções**.

3. A escala é a razão entre a medida da distância entre dois pontos na representação e a medida da distância correspondente na realidade. Como no mapa a distância em linha reta entre as cidades mede 4,1 cm, a escala é de 1 **:** 3 000 000, e indicando por D a medida da distância real, temos:

$$\frac{1}{3\,000\,000} = \frac{4{,}1 \text{ cm}}{D}$$

Utilizando a propriedade fundamental das proporções, temos:

$$D \cdot 1 = 4{,}1 \cdot 3\,000\,000$$
$$D = 12\,300\,000 \text{ cm}$$

Assim, a distância real mede 12 300 000 cm. Como 1 km = 100 000 cm, então: 12 300 000 **:** 100 000 = 123.

Portanto, a medida real dessa distância é de 123 km.

4. Indicando por d a medida da distância no esquema e por D a medida da distância real do galpão, vamos calcular as seguintes indicações em cada item.

a) De acordo com o esquema, a medida da largura do escritório é 1,5 cm. Como a medida de largura real do escritório é de 3 m, então $D = 3 \text{ m} = 3 \cdot 100 \text{ cm} = 300 \text{ cm}$. Assim, temos:

$$E = \frac{1{,}5^{:1{,}5}}{300^{:1{,}5}} = \frac{1}{200}$$

Portanto, a escala em que o esquema foi desenhado é $E = \frac{1}{200}$.

b) De acordo com o item **a**, a escala em que esse esquema foi desenhado é de 1 **:** 200. Como as medidas reais do banheiro são 1,5 m × 3 m ou 150 cm × 300 cm, vamos calcular as medidas no esquema.

Calculando a medida da largura no esquema, obtemos:

$$\frac{1}{200} = \frac{d}{150}$$
$$200d = 150$$
$$d = \frac{150}{200}$$
$$d = 0{,}75$$

Calculando a medida do comprimento no esquema, obtemos:

$$\frac{1}{200} = \frac{d}{300}$$
$$200d = 300$$
$$d = \frac{300}{200}$$
$$d = 1{,}5$$

Portanto, as medidas, em centímetros, das dimensões do banheiro são 0,75 cm × 1,5 cm.

c) De acordo com o item **a**, a escala em que esse esquema foi desenhado é de 1 **:** 200. Logo, como as medidas reais da sala de descanso são 3 m × 4 m ou 300 cm × 400 cm, vamos calcular as medidas no esquema.

Calculando a medida da largura no esquema, obtemos:

$$\frac{1}{200} = \frac{d}{300}$$
$$200d = 300$$
$$d = \frac{300}{200}$$
$$d = 1{,}5$$

Calculando a medida do comprimento no esquema, obtemos:

$$\frac{1}{200} = \frac{d}{400}$$
$$200d = 400$$
$$d = \frac{400}{200}$$
$$d = 2$$

Portanto, as medidas em centímetros das dimensões da sala de descanso são 1,5 cm × 2 cm.

5. a) De acordo com as informações da tabela, Salvador é a capital mais populosa, pois 2 417 678 > 1 773 718.

b) Sabendo que

$$\text{Densidade demográfica} = \frac{\text{População}}{\text{Medida da área total } \left(\text{km}^2\right)},$$

vamos calcular a densidade demográfica de Curitiba e Salvador. Assim, temos:

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Curitiba:

$$\frac{1\,773\,718}{434} = 4\,086{,}91$$

Salvador:

$$\frac{2\,417\,678}{693} = 3\,488{,}71$$

Como $4\,086{,}90 > 3\,488{,}71$, concluímos que Curitiba é mais densamente populosa do que Salvador.

6. Indicando como m a quantidade de mulheres e h a quantidade de homens e sabendo que a razão entre a quantidade de mulheres e de homens é de 2 para 3 e há um total de 45 funcionários, temos que:

$$\frac{m+h}{2+3} = \frac{45}{5} = 9$$

Logo,

$$\frac{m}{2} = 9$$

$$m = 9 \cdot 2 = 18$$

Portanto, em um total de 45 funcionários, 18 são mulheres. Logo, a alternativa **c** é a correta.

7. Sabendo que quatro bombas de água enchem a piscina em 180 minutos, para encher a mesma piscina em 45 minutos serão necessárias x bombas de água. Como as grandezas são inversamente proporcionais, usaremos a razão entre as quantidades de bombas de água, $\frac{4}{x}$, e a razão inversa entre as quantidades de minutos, $\frac{45}{180}$, para estabelecer a proporção.

$$\frac{4}{x} = \frac{45}{180}$$

$$45 \cdot x = 4 \cdot 180$$

$$45x = 720$$

$$x = \frac{720}{45}$$

$$x = 16$$

Portanto, para encher essa piscina em 45 minutos, serão necessárias 16 bombas de água.

8. De acordo com as informações da atividade, um computador ligado 8 h por dia consome 15 quilowatt-hora por mês. Então, se o mesmo computador ficar ligado por 15 h terá gastado x quilowatt-hora por mês. Como as grandezas são diretamente proporcionais, usaremos a razão direta entre as quantidades de horas ligadas, $\frac{8}{15}$, e a razão entre as quantidades quilowatt-hora por mês, $\frac{15}{x}$, para estabelecer a proporção.

$$\frac{8}{15} = \frac{15}{x}$$

$$8 \cdot x = 15 \cdot 15$$

$$8x = 225$$

$$x = \frac{225}{8}$$

$$x = 28{,}125$$

Portanto, para um computador ligado 15 h por dia, são consumidos 28,125 quilowatt-hora por mês.

Capítulo 6 Retas e ângulos

Questão 1. Não é possível medir o comprimento de uma semirreta ou de uma reta, pois esses dois entes geométricos têm sua linha prolongada indefinidamente.

Atividades

1. Essa é uma atividade de reconhecimento. Os estudantes devem aplicar o que foi estudado no capítulo para identificar os elementos dos polígonos e determinar quantos e quais são os segmentos de reta que compõem o contorno de cada figura.

A. O contorno do quadrilátero é formado por 4 segmentos de reta. São eles: $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$ e $\overline{AD}$.

B. O contorno do hexágono é formado por 6 segmentos de reta. São eles: $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{DE}$, $\overline{EF}$ e $\overline{AF}$.

2. a) A medida do segmento AB é igual à medida da distância entre os pontos A e B, que corresponde a 3 cm.

b) A medida do segmento AD é igual à medida da distância entre os pontos A e D, que corresponde a 11 cm.

c) A medida do segmento BC é igual à medida da distância entre os pontos B e C, que corresponde à diferença $7 - 3 = 4$, isto é, 4 cm.

d) A medida do segmento CD é igual à medida da distância entre os pontos C e D, que corresponde à diferença $11 - 7 = 4$, ou seja, 4 cm.

3. a) Sabendo que segmentos de reta são congruentes quando têm a mesma medida de comprimento, de acordo com a malha quadriculada temos que: $\overline{AB}$ e $\overline{CD}$ são congruentes; $\overline{EF}$ e $\overline{GH}$ são congruentes; $\overline{IJ}$, $\overline{KL}$ e $\overline{MN}$ são congruentes.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

b) Para responder a esse item, é preciso considerar uma reta que passa pela extremidade de cada segmento da malha quadriculada e identificar:
- quais retas não têm pontos comuns com a reta $\overleftrightarrow{AB}$, ou seja, que são paralelas a ela: $\overleftrightarrow{IJ}$ e $\overleftrightarrow{MN}$.
- quais retas têm um único ponto em comum com a reta $\overleftrightarrow{CD}$, ou seja, que são concorrentes a ela: $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{EF}$, $\overleftrightarrow{GH}$, $\overleftrightarrow{IJ}$ e $\overleftrightarrow{MN}$.

4. Como M é o ponto médio de $\overline{PQ}$, então $\overline{PM}$ e $\overline{MQ}$ têm a mesma medida de comprimento. Assim:

$$3x + 2 = 6x - 4$$
$$3x - 6x = -4 - 2$$
$$-3x = -6$$
$$x = 2$$

Substituindo $x = 2$ em $3x + 2$, temos:

$$3 \cdot 2 + 2 = 6 + 2 = 8$$

Portanto, a medida de comprimento de PM é 8 cm.

Questão 2. Resposta pessoal. A resposta depende da estratégia de cada estudante. Espera-se que eles digam que fariam o vértice O da semirreta coincidir com o centro do transferidor e a semirreta com a linha de fé; depois, marcariam o ponto B em 30° na escala do transferidor. Por fim, traçariam a semirreta $\overrightarrow{OB}$.

Questão 3. Medida do complemento de $A\hat{O}B$: $90° - x$. E a medida do suplemento de $A\hat{O}B$: $180° - x$.

Atividades

5. a) O ângulo pode ser indicado por $L\hat{M}N$, $N\hat{M}L$ ou $\hat{M}$.

b) O vértice desse ângulo é o ponto M.

c) Os lados desse ângulo são as semirretas $\overrightarrow{ML}$ e $\overrightarrow{MN}$.

6. A. A medida do ângulo é 75°. Como essa medida é menor do que 90°, então esse ângulo é agudo.

B. A medida do ângulo é 105°. Como essa medida é maior do que 90° e menor do que 180°, então esse ângulo é obtuso.

C. A medida do ângulo é 150°. Como essa medida é maior do que 90° e menor do que 180°, então esse ângulo é obtuso.

7. Para resolver essa atividade, é preciso reconhecer que os ângulos com medida 90° são retos, ângulos com medidas menores do que 90° são agudos, ângulos com medidas maiores do que 90° e menores do que 180° são obtusos e ângulos com medidas iguais a 180° são rasos.

Assim, os ângulos agudos são $J\hat{K}L$ e $M\hat{N}O$. O ângulo reto é $A\hat{B}C$. Os ângulos obtusos são $D\hat{E}F$ e $P\hat{O}R$. O ângulo raso é $G\hat{H}I$.

8. Dados dois ângulos $\hat{A}$ e $\hat{B}$, temos que $\hat{A} + \hat{B} = 160°$. Admitindo que $\hat{B}$ é o maior ângulo, então $\hat{B} = 5\hat{A} - 20°$. Assim, substituindo essa expressão na primeira igualdade, obtemos:

$$\hat{A} + (5\hat{A} - 20°) = 160°$$
$$6\hat{A} = 160° + 20°$$
$$6\hat{A} = 180°$$
$$\hat{A} = 30°$$

Substituindo $\hat{A} = 30°$ em $\hat{B} = 5\hat{A} - 20°$, temos:

$$\hat{B} = 5 \cdot 30° - 20° = 150° - 20° = 130°$$

Portanto, os ângulos medem 30° e 130°.

9. De acordo com a figura apresentada, temos que: $B\hat{A}C + C\hat{A}D + D\hat{A}E = B\hat{A}E$.

Como $B\hat{A}C$ e $D\hat{A}E$ são congruentes e medem 55° cada e $B\hat{A}E$ mede 180°, então:

$$55° + C\hat{A}D + 55° = 180°$$
$$110 + C\hat{A}D = 180°$$
$$C\hat{A}D = 180° - 110°$$
$$C\hat{A}D = 70°$$

Portanto, a medida do ângulo $C\hat{A}D$ é 70°.

10. a) Se um ângulo mede 45°, então a medida do seu complementar é: $90° - 45° = 45°$.

b) Se um ângulo mede 45°, então a medida do seu suplementar é: $180° - 45° = 135°$.

11. Como $A\hat{O}B$ e $B\hat{O}C$ são suplementares, então $A\hat{O}B + B\hat{O}C = 180°$. Se a diferença entre eles é de 30°, então $B\hat{O}C - A\hat{O}B = 30°$, ou ainda, $B\hat{O}C = 30° + A\hat{O}B$. Substituindo essa expressão na primeira igualdade, temos:

$$A\hat{O}B + (30° + A\hat{O}B) = 180°$$
$$2 \cdot A\hat{O}B + 30° = 180°$$
$$2 \cdot A\hat{O}B = 180° - 30°$$
$$A\hat{O}B = \frac{150°}{2} = 75°$$

Dessa forma, $B\hat{O}C = 30° + 75° = 105°$.

Portanto, $A\hat{O}B = 75°$ e $B\hat{O}C = 105°$.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Questão 4. Sendo $\hat{a}$, $\hat{b}$, $\hat{c}$, $\hat{d}$, os quatro ângulos formados por duas retas concorrentes, em que $\hat{a} = 70°$ e sabendo que um dos outros ângulos será congruente a $\hat{a}$, então podemos ter $\hat{c} = 70°$. Assim, $\hat{b} = 180° - 70° = 110°$ e $\hat{d} = 110°$, pois são congruentes e suplementares a $\hat{a}$ e $\hat{c}$, respectivamente.
Logo, os outros ângulos formados por essas retas medem 70°, 110° e 110°.

Atividades

12. A. O ângulo $\hat{x}$ e o de medida 35° são opostos pelo vértice, logo $\hat{x} = 35°$.
B. O ângulo $\hat{x}$ e o de medida 160° são opostos pelo vértice, logo $\hat{x} = 160°$.

13. A. Como $\overrightarrow{OC}$ é a bissetriz do ângulo $A\hat{O}B$ e a medida do ângulo $A\hat{O}C$ é 25°, então $A\hat{O}C = \hat{y}$. Portanto, $\hat{y} = 25°$.
B. Como $\overrightarrow{OC}$ é a bissetriz do ângulo $A\hat{O}B$ e a medida do ângulo $B\hat{O}C$ é 70°, então $B\hat{O}C = \hat{y}$. Portanto, $\hat{y} = 70°$.
C. Como $\overrightarrow{OC}$ é a bissetriz do ângulo $A\hat{O}B$ e a medida do ângulo $A\hat{O}C$ é 40°, então $A\hat{O}C = \hat{y}$. Portanto, $\hat{y} = 40°$.
D. Como $\overrightarrow{OC}$ é a bissetriz do ângulo $A\hat{O}B$ e a medida do ângulo $A\hat{O}C$ é 90°, então $A\hat{O}C = \hat{y}$. Portanto, $\hat{y} = 90°$.

14. **a)** O ângulo $A\hat{O}B$ é um dos quatro ângulos retos formados a partir de duas retas perpendiculares, então $A\hat{O}B = 90°$.
b) O ângulo $C\hat{O}D$ é um dos quatro ângulos retos formados a partir de duas retas perpendiculares, então $C\hat{O}D = 90°$.
c) O ângulo $A\hat{O}C$ corresponde à soma de dois ângulos retos adjacentes formados a partir de duas retas perpendiculares, então $A\hat{O}C = 180°$.

15. Como os ângulos $A\hat{O}C$ e $C\hat{O}B$ são formados a partir do ângulo $A\hat{O}B$ e de sua bissetriz, então os ângulos $A\hat{O}C$ e $C\hat{O}B$ são congruentes, logo:

$$5x - 5° = 4x + 4°$$
$$5x - 4x = 4° + 5°$$
$$x = 9°$$

Portanto, $x = 9°$.

Questão 5. Cada um dos oito ângulos mede 90°.

Atividades

16. **a)** Os ângulos $\hat{a}$ e $\hat{g}$ são alternos externos por estarem na parte externa das retas paralelas, em lados opostos à reta transversal.
b) Os ângulos $\hat{g}$ e $\hat{c}$ são correspondentes porque ocupam a mesma posição no que se refere às retas paralelas.
c) Os ângulos $\hat{d}$ e $\hat{f}$ são alternos internos por estarem na parte interna das retas paralelas, em lados opostos à transversal.
d) Os ângulos $\hat{a}$ e $\hat{h}$ são colaterais externos por estarem na parte externa das retas paralelas, em um mesmo lado em relação à reta transversal.

17. A. Os ângulos $\hat{y}$ e o de medida 83° são alternos internos, ou seja, têm medidas iguais, então $\hat{y} = 83°$. E os ângulos $\hat{x}$ e $\hat{y}$ são colaterais, logo são suplementares, assim $\hat{x} + \hat{y} = 180°$. Então, temos que $\hat{x} + 83° = 180°$, assim $\hat{x} = 180° - 83° = 97°$.
Portanto, $\hat{x} = 97°$ e $\hat{y} = 83°$.
B. Os ângulos $\hat{x}$ e o de medida 60° são ângulos correspondentes, ou seja, têm medidas iguais, então $\hat{x} = 60°$. Da mesma forma, os ângulos $\hat{y}$ e o de medida 120° são correspondentes, então $\hat{y} = 120°$.
Portanto, $\hat{x} = 60°$ e $\hat{y} = 120°$.
C. Os ângulos $\hat{x}$ e $\hat{y}$ são alternos externos, logo são congruentes. Sendo assim, $\hat{x} = \hat{y}$. Já os ângulos $\hat{y}$ e o de medida 30° são suplementares, então $\hat{y} + 30° = 180°$, ou seja, $\hat{y} = 180° - 30° = 150°$. Consequentemente, $\hat{x} = \hat{y} = 150°$.
Portanto, $\hat{x} = 150°$ e $\hat{y} = 150°$.
D. Os ângulos $\hat{x}$ e o de medida 100° são suplementares, então $\hat{x} + 100° = 180°$, ou ainda, $\hat{x} = 180° - 100° = 80°$. Como $\hat{x}$ e $\hat{y}$ são ângulos alternos externos, então têm medidas iguais, ou seja, $\hat{y} = \hat{x} = 80°$.
Portanto, $\hat{x} = 80°$ e $\hat{y} = 80°$.

18. **a)** Os ângulos são alternos externos, por estarem na parte externa das retas paralelas, em lados opostos à reta transversal.
b) Como os ângulos são alternos externos, eles são congruentes. Assim, calculamos:

$$3x + 12° = 7x - 132°$$
$$3x - 7x = -132° - 12°$$
$$-4x = -144°$$
$$x = 36°$$

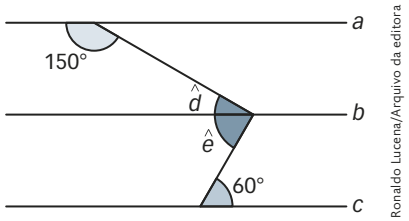
Portanto, $x = 36°$.
c) De acordo com o cálculo do item anterior, $x = 36°$. Substituindo na expressão que representa a medida de um dos ângulos:

$$3x + 12° = 3 \cdot 36° + 12° = 120°$$

Como os ângulos são congruentes, logo eles medem 120°.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

19. De acordo com a figura, a reta b divide o ângulo $\hat{x}$ em dois ângulos diferentes, que chamaremos de $\hat{d}$ e $\hat{e}$:



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Sendo assim $\hat{x} = \hat{d} + \hat{e}$. De acordo com a figura anterior, os ângulos $\hat{d}$ e o de medida 150° são colaterais, ou seja, são suplementares. Assim, temos que:

$$\hat{d} + 150° = 180°$$
$$\hat{d} = 180° - 150° = 30°$$

Ainda, os ângulos $\hat{e}$ e de medida 60° são alternos, ou seja, têm medidas iguais. Então, $\hat{e} = 60°$. Assim, como $\hat{x} = \hat{d} + \hat{e}$, temos que $\hat{x} = 30° + 60° = 90°$. Portanto, $\hat{x} = 90°$.

20. a) Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes identifiquem que, ao analisar os ângulos presentes na construção, podemos reconhecer que os pares de ângulos correspondentes são congruentes e que os pares de ângulos colaterais são suplementares.

b) Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes identifiquem que, ao movimentar o ponto E, as medidas dos ângulos são alteradas, no entanto, como todos os ângulos são influenciados por essas mudanças, é possível reconhecer que a relação entre os ângulos é mantida com respeito aos ângulos congruentes ou suplementares.

Verifique seus conhecimentos

1. A. Semirreta.
B. Segmento de reta.
C. Semirreta.
D. Reta.
E. Segmento de reta.

2. A medida da distância de A até D pode ser representada por $AD = AB + BD$. De acordo com a figura, $BD = BC + CD$. A medida da distância de C até D é $\frac{2}{3}$ da medida da distância de B a C, logo:

$$BD = BC + \overbrace{\frac{2}{3} \cdot BC}^{CD}$$
$$BD = \frac{5}{3}BC$$

Como B é ponto médio de AD, então $AB = BD = \frac{5}{3}BC$.

De acordo com a figura, $AC = AB + BC$ e $AC = 1440$ m. Como $AB = \frac{5}{3}BC$, calculamos:

$$AC = AB + BC$$
$$1440 = \frac{5}{3}BC + BC$$
$$1440 \cdot 3 = 5BC + 3BC$$
$$4320 = 8BC$$
$$BC = 540$$

Substituindo $BC = 540$ em $AB = \frac{5}{3}BC$, temos:

$$AB = \frac{5}{3} \cdot 540 = \frac{5 \cdot 540}{3} = \frac{2700}{3} = 900$$

Como $AB = BD$ e $AD = AB + BD$, temos que:

$$AD = 900 + 900 = 1800$$

Logo, a distância de A até D medirá 1800 m. Portanto, alternativa **a**.

3. Seja $\hat{x}$ e $\hat{y}$ os dois ângulos complementares, então $\hat{x} + \hat{y} = 90°$. Considerando $\hat{x}$ o maior ângulo, $\hat{x} = \hat{y} + 26°$. Logo:

$$\hat{x} + \hat{y} = 90°$$
$$\hat{y} + 26° + \hat{y} = 90°$$
$$2\hat{y} = 90° - 26°$$
$$2\hat{y} = 64°$$
$$\hat{y} = 32°$$

Substituindo $\hat{y} = 32°$ em $\hat{x} = \hat{y} + 26°$, temos:

$$\hat{x} = 32° + 26° = 58°$$

Portanto, as medidas dos dois ângulos são 32° e 58°.

4. Como $\overrightarrow{OC}$ é a bissetriz de $A\hat{O}B$, a medida de $A\hat{O}C$ é $2x + 13°$ e a medida de $B\hat{O}C$ é $5x - 23°$, então:

$$A\hat{O}B = 2x + 13° + 5x - 23°$$
$$A\hat{O}B = 7x - 10°$$

Vamos calcular o valor de x sabendo que $A\hat{O}C = B\hat{O}C$. Assim:

$$2x + 13° = 5x - 23°$$
$$2x - 5x = -23° - 13°$$
$$-3x = -36°$$
$$x = \frac{-36°}{-3}$$
$$x = 12°$$

Substituindo $x = 12°$ em $A\hat{O}B = 7x - 10°$, temos:

$$A\hat{O}B = 7 \cdot 12° - 10° = 84° - 10° = 74°$$

Portanto, a medida do ângulo $A\hat{O}B$ é 74°.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

5. Para resolver essa atividade, é preciso obter a medida de cada ângulo com o auxílio de um transferidor e, para classificá-los, reconhecer que ângulos com medidas menores do que 90° são ângulos agudos; ângulos com medida de 90° são ângulos retos; ângulos com medidas maiores do que 90° e menores do que 180° são ângulos obtusos e ângulos com medidas de 180° são ângulos rasos. Sendo assim, temos em cada item:

A. 75°; ângulo agudo.

B. 90°; ângulo reto.

6. Como $P\widehat{O}Q$ e $Q\widehat{O}R$ são suplementares e $P\widehat{O}Q = 7x + 13°$ e $Q\widehat{O}R = 5x - 37°$, temos:

$$7x + 13° + 5x - 37° = 180°$$
$$7x + 5x = 180° - 13° + 37°$$
$$12x = 204°$$
$$x = \frac{204°}{12}$$
$$x = 17°$$

Substituindo $x = 17°$ em $Q\widehat{O}R = 5x - 37°$, temos:

$$Q\widehat{O}R = 5 \cdot 17° - 37° = 85° - 37° = 48°$$

Indicando por y a medida do complementar de $Q\widehat{O}R$ e sabendo que a soma das medidas de dois ângulos complementares é 90°, temos:

$$y + 48° = 90°$$
$$y = 90° - 48° = 42°$$

Portanto, a medida do complementar de $Q\widehat{O}R$ é 42°.

7. Sabendo que ângulos opostos pelo vértice têm medidas iguais, temos:

$$8x - 34° = 5x + 23°$$
$$8x - 5x = 23° + 34°$$
$$3x = 57°$$
$$x = \frac{57°}{3}$$
$$x = 19°$$

Substituindo $x = 19°$ em $5x + 23°$, temos:

$$5 \cdot 19° + 23° = 95° + 23° = 118°$$

Então, os ângulos opostos pelo vértice têm medida 118°. Como a soma das medidas de dois ângulos suplementares é 180°, temos que a medida do suplementar do ângulo de 118° é 62° $(180° - 118° = 62°)$.

Portanto, a medida do suplementar de um dos ângulos é 62°.

8. De acordo com a figura, os ângulos de medidas $7x + 17°$ e $4x + 9°$ são suplementares. Assim, temos que:

$$7x + 17° + 4x + 9° = 180°$$
$$7x + 4x = 180° - 17° - 9°$$
$$11x = 154°$$
$$x = \frac{154°}{11}$$
$$x = 14°$$

Também, de acordo com a figura, o ângulo $\hat{z}$ e o ângulo de medida $4x + 9°$ são correspondentes, ou seja, têm medidas iguais. Assim, $\hat{z} = 4x + 9°$. Logo, substituindo $x = 14°$, temos:

$$\hat{z} = 4x + 9° = 4 \cdot 14° + 9° = 56° + 9° = 65°$$

Portanto, a medida do ângulo $\hat{z}$ é 65°.

Capítulo 7 O Teorema de Tales

Atividades

1. Para resolver essa atividade, vamos simplificar as frações envolvidas tornando-as irredutíveis. Em seguida, vamos comparar essas frações e verificar se os segmentos de reta são ou não proporcionais.

a) Como $AB = 20$ cm, $CD = 25$ cm, $EF = 35$ cm e $GH = 40$ cm, temos:

$$\frac{AB}{CD} = \frac{20^{:5}}{25^{:5}} = \frac{4}{5}$$
$$\frac{EF}{GH} = \frac{35^{:5}}{40^{:5}} = \frac{7}{8}$$

b) Os segmentos de reta AB e CD não são proporcionais a EF e GH, pois, de acordo com o item **a**, $\frac{AB}{CD} \neq \frac{EF}{GH}$.

2. Para verificar a veracidade de cada item, consideramos os segmentos de reta $AB = 32$ cm, $CD = 45$ cm, $PQ = 22$ cm, $RS = 35$ cm.

a) Calculando a razão entre AB e CD, temos:

$$\frac{AB}{CD} = \frac{32}{45}$$

Como $\frac{32}{45} \neq \frac{7}{9}$, concluímos que a afirmação é falsa.

b) Calculando a razão entre PQ e AB, temos:

$$\frac{PQ}{AB} = \frac{22^{:2}}{32^{:2}} = \frac{11}{16}$$

Portanto, a afirmação é verdadeira.

c) Conforme calculamos anteriormente, a razão entre AB e CD é $\frac{32}{45}$. Calculando a razão entre as medidas dos segmentos PQ e RS, obtemos:

$$\frac{PQ}{RS} = \frac{22}{35}$$

Sendo assim, verificamos que $\frac{AB}{CD} \neq \frac{PQ}{RS}$. Portanto, a afirmação é falsa.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

d) Calculando a razão entre as medidas dos segmentos AB e PQ, obtemos:

$$\frac{AB}{PQ} = \frac{32^{:2}}{22^{:2}} = \frac{16}{11}$$

Calculando a razão entre as medidas dos segmentos CD e RS, temos:

$$\frac{CD}{RS} = \frac{45^{:5}}{35^{:5}} = \frac{9}{7}$$

Sendo assim, verificamos que $\frac{AB}{PQ} \neq \frac{CD}{RS}$.

Portanto, a afirmação é verdadeira.

3. Para resolver essa atividade, os estudantes devem usar a relação $\frac{AB}{CD} = \frac{EF}{GH}$. Em seguida, eles devem determinar a medida dos segmentos de cada item.

a) Como $CD = 12$ cm, $EF = 45$ cm, $GH = 60$ cm, então:

$$\frac{AB}{12} = \frac{45}{60}$$
$$60 \cdot AB = 12 \cdot 45$$
$$60AB = 540$$
$$AB = \frac{540}{60}$$
$$AB = 9$$

Portanto, $AB = 9$ cm.

b) Como $AB = 11$ m, $EF = 121$ m, $GH = 55$ m, então:

$$\frac{11}{CD} = \frac{121}{55}$$
$$121 \cdot CD = 11 \cdot 55$$
$$121CD = 605$$
$$CD = \frac{605}{121}$$
$$CD = 5$$

Portanto, $CD = 5$ m.

c) Como $AB = 9$ m, $CD = 14$ m, $EF = 108$ m, então:

$$\frac{9}{14} = \frac{108}{GH}$$
$$9 \cdot GH = 14 \cdot 108$$
$$9GH = 1\,512$$
$$GH = \frac{1\,512}{9}$$
$$GH = 168$$

Portanto, $GH = 168$ m.

d) Como $AB = 30$ mm, $CD = 21$ mm, $EF = 21$ cm $= 210$ mm, então:

$$\frac{30}{21} = \frac{210}{GH}$$
$$30 \cdot GH = 21 \cdot 210$$
$$30GH = 4\,410$$
$$GH = \frac{4\,410}{30}$$
$$GH = 147$$

Portanto, $GH = 147$ mm.

4. Como os segmentos de reta AB e CD são proporcionais aos segmentos de reta EF e GH, então: $\frac{AB}{CD} = \frac{EF}{GH}$.

De acordo com o enunciado, $AB = 2$ cm, $CD = x$ cm, $EF = (x - 1)$ cm e $GH = (x + 2)$ cm. Então, podemos calcular:

$$\frac{2}{x} = \frac{(x-1)}{(x+2)}$$
$$x \cdot (x-1) = 2 \cdot (x+2)$$
$$x^2 - x = 2x + 4$$
$$x^2 - x - 2x - 4 = 0$$
$$x^2 - 3x - 4 = 0$$

Utilizando a fórmula $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$, em que $a = 1$, $b = -3$ e $c = -4$, temos:

$$x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-4)}}{2 \cdot 1}$$
$$x = \frac{3 \pm \sqrt{9 + 16}}{2}$$
$$x = \frac{3 \pm \sqrt{25}}{2}$$

Com isso, obtemos:

$$x_1 = \frac{3 + 5}{2} = \frac{8}{2} = 4$$
$$x_2 = \frac{3 - 5}{2} = -\frac{2}{2} = -1$$

Por se tratar de uma medida de segmento, o valor de x não pode ser negativo.

Portanto, $x = 4$.

Atividades

5. Para determinar os valores desconhecidos em cada item, os estudantes devem usar o Teorema de Tales.

A. Calculando o valor de x, temos:

$$\frac{12}{18} = \frac{x}{27}$$
$$18 \cdot x = 12 \cdot 27$$
$$18x = 324$$
$$x = \frac{324}{18}$$
$$x = 18$$

Portanto, $x = 18$ cm.

B. Calculando primeiro o valor de y, temos:

$$\frac{50}{20} = \frac{y}{40}$$
$$20 \cdot y = 50 \cdot 40$$
$$20y = 2\,000$$
$$y = \frac{2\,000}{20}$$
$$y = 100$$

Logo, $y = 100$ cm.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Calculando o valor de z, temos:

$$\frac{70}{(70+z)} = \frac{140}{170}$$
$$140(70+z) = 11\,900$$
$$9\,800 + 140z = 11\,900$$
$$140z = 2\,100$$
$$z = \frac{2\,100}{140}$$
$$z = 15$$

Portanto, $z = 15$ cm.

6. Como os triângulos dessa atividade têm uma reta paralela a um dos lados de um triângulo que intersecta os outros dois lados em pontos distintos, os estudantes devem aplicar o Teorema de Tales para determinar o valor de x.

a)
$$\frac{x}{8} = \frac{15}{10}$$
$$x \cdot 10 = 8 \cdot 15$$
$$10x = 120$$
$$x = \frac{120}{10}$$
$$x = 12$$

Portanto, $x = 12$ cm.

b)
$$\frac{15}{x} = \frac{10}{6}$$
$$x \cdot 10 = 15 \cdot 6$$
$$10x = 90$$
$$x = \frac{90}{10}$$
$$x = 9$$

Portanto, $x = 9$ cm.

7. Aplicando o Teorema de Tales para determinar o valor de y, obtemos:

$$\frac{AB}{AD} = \frac{AC}{AE}$$
$$\frac{30}{y} = \frac{24+12}{24}$$
$$\frac{30}{y} = \frac{36}{24}$$
$$y \cdot 36 = 30 \cdot 24$$
$$36y = 720$$
$$y = \frac{720}{36}$$
$$y = 20$$

Logo, $y = 20$ cm.

Da mesma maneira, aplicando o Teorema de Tales, vamos determinar o valor de z:

$$\frac{AB}{DB} = \frac{AC}{EC}$$
$$\frac{30}{z} = \frac{24+12}{12}$$
$$\frac{30}{z} = \frac{36}{12}$$
$$z \cdot 36 = 30 \cdot 12$$
$$36z = 360$$
$$z = \frac{360}{36}$$
$$z = 10$$

Portanto, $z = 10$ cm.

8. Como os muros laterais que delimitam os terrenos são paralelos entre si e perpendiculares à rua **B**, os estudantes devem aplicar o Teorema de Tales para resolver essa situação, de acordo com o esquema representado na figura.

Para obter o valor de x, efetuamos:

$$\frac{x}{30} = \frac{30}{25}$$
$$x \cdot 25 = 30 \cdot 30$$
$$25x = 900$$
$$x = \frac{900}{25}$$
$$x = 36$$

Para obter o valor de y, efetuamos:

$$\frac{30}{25} = \frac{y}{35}$$
$$y \cdot 25 = 30 \cdot 25$$
$$25y = 1050$$
$$y = \frac{1050}{25}$$
$$y = 42$$

Portanto, $x = 36$ m e $y = 42$ m.

9. Como $DE // BC$, vamos aplicar o Teorema de Tales no triângulo ABC:

$$\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$$
$$\frac{4,5}{3,0} = \frac{x}{x-1}$$
$$4,5(x-1) = 3x$$
$$4,5x - 4,5 = 3x$$
$$4,5x - 3x = 4,5$$
$$1,5x = 4,5$$
$$x = \frac{4,5}{1,5}$$
$$x = 3$$

Portanto, $x = 3$ m.

10. Como $AB = 52$ mm, $CD = 40$ mm, $CX = 22$ mm, então:

$$\frac{22}{40} = \frac{AX}{52}$$
$$40 \cdot AX = 22 \cdot 52$$
$$40AX = 1144$$
$$AX = \frac{1144}{40}$$
$$AX = 28,6$$

Portanto, $AX = 28,6$ mm.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Verifique seus conhecimentos

1. Como $AB = 4$ cm, $BC = 6$ cm, $ED = 10$ cm, então:

$$\frac{4}{6} = \frac{10}{EF}$$
$$4 \cdot EF = 6 \cdot 10$$
$$4EF = 60$$
$$EF = \frac{60}{4}$$
$$EF = 15$$

Portanto, $EF = 15$ cm.

2. Como $AF = 10$ m, $AG = 6$ m, $GC = 15$ m, então:

$$\frac{10}{FB} = \frac{6}{15}$$
$$6 \cdot FB = 15 \cdot 10$$
$$6FB = 150$$
$$FB = \frac{150}{6}$$
$$FB = 25$$

Ao adicionar a medida dos lados do triângulo ABC, obtemos: $35 + 28 + 21 = 84$.

Portanto, a cerca terá 84 m de medida de comprimento.

3. Como $AB = 8$ m, $A'B' = 2$ m e $B'C' = 9$ m, utilizando o Teorema de Tales, obtemos:

$$\frac{8}{x - 7} = \frac{2}{9}$$
$$2 \cdot (x - 7) = 8 \cdot 9$$
$$2x - 14 = 72$$
$$2x = 72 + 14$$
$$2x = 86$$
$$x = \frac{86}{2}$$
$$x = 43$$

Portanto, $x = 43$ m.

Capítulo 8 Polígonos

Questão 1. Um polígono de 7 lados recebe o nome de heptágono. Já um polígono de 8 lados é denominado octógono.

Atividades

1. A figura **A** é uma linha poligonal simples e fechada, logo é um polígono. A figura **B** é uma região poligonal, pois é composta de uma linha poligonal simples e fechada mais sua parte interna. Nesta coleção, exceto quando for dito o contrário, também nomearemos polígono a região poligonal correspondente, logo a figura **B** é um polígono. Já a figura **C** não é um polígono, pois não é linha poligonal.

Portanto, as figuras **A** e **B** são polígonos.

2. Na obra de arte **Komposition med en arbejder og em bonde**, é possível identificar elementos que lembram linhas poligonais simples e fechadas, ou seja, polígonos. Entre os polígonos que podemos identificar, estão os quadriláteros (polígonos de 4 lados) e os hexágonos (polígonos de 6 lados).

3. **a)** As quantidades de lados e vértices de um polígono são iguais. O polígono **A** tem 7 lados e 7 vértices, o polígono **B**, 11 lados e 11 vértices, o polígono **C**, 5 lados e 5 vértices, o polígono **D**, 3 lados e 3 vértices, o polígono **E**, 14 lados e 14 vértices, o polígono **F**, 4 lados e 4 vértices, o polígono **G**, 6 lados e 6 vértices e o polígono **H**, 10 lados e 10 vértices.

b) Os polígonos **A**, **B**, **E** e **H** não são convexos, pois existe pelo menos uma reta que passa pelo seu interior intersectando seus lados em mais de dois pontos.

4. **a)** Como um heptágono convexo tem 7 lados, segue que a quantidade de diagonais (d) desse polígono é dada por:

$$d = \frac{7(7 - 3)}{2} = \frac{7 \cdot 4}{2} = \frac{28}{2} = 14$$

Portanto, um heptágono convexo tem 14 diagonais.

b) Como um quadrilátero convexo tem 4 lados, segue que a quantidade de diagonais (d) desse polígono é dada por:

$$d = \frac{4(4 - 3)}{2} = \frac{4 \cdot 1}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

Portanto, um quadrilátero convexo tem 2 diagonais.

c) Como um decágono convexo tem 10 lados, segue que a quantidade de diagonais (d) desse polígono é dada por:

$$d = \frac{10(10 - 3)}{2} = \frac{10 \cdot 7}{2} = \frac{70}{2} = 35$$

Portanto, um decágono convexo tem 35 diagonais.

d) Como um hexágono convexo tem 6 lados, segue que a quantidade de diagonais (d) desse polígono é dada por:

$$d = \frac{6(6 - 3)}{2} = \frac{6 \cdot 3}{2} = \frac{18}{2} = 9$$

Portanto, um hexágono convexo tem 9 diagonais.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

5. Para determinar a quantidade de lados do polígono em cada item, vamos utilizar a fórmula $d = \frac{n(n-3)}{2}$, em que d e n indicam, respectivamente, a quantidade de diagonais e lados do polígono convexo.

a) Substituindo $d = 35$ na fórmula, temos:

$$35 = \frac{n(n-3)}{2}$$
$$70 = n^2 - 3n$$
$$n^2 - 3n - 70 = 0$$

Para determinar o valor de n, usaremos a fórmula resolutiva. Nessa equação, temos $a = 1$, $b = -3$ e $c = -70$. Assim:

$$\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$$
$$\Delta = (-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-70)$$
$$\Delta = 9 + 280$$
$$\Delta = 289$$

Substituindo Δ em $n = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$, determinamos o valor de n.

$$n = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$
$$n = \frac{-(-3) \pm \sqrt{289}}{2 \cdot 1}$$
$$n = \frac{3 \pm 17}{2}$$

Sendo assim, $n = \frac{20}{2} = 10$ ou $n = -\frac{14}{2} = -7$.

Como n indica a quantidade de lados de um polígono, n deve ser maior ou igual a 3. Consequentemente, $n = 10$.

Portanto, um polígono com 35 diagonais tem 10 lados.

b) Substituindo $d = 119$ na fórmula, temos:

$$119 = \frac{n(n-3)}{2}$$
$$238 = n^2 - 3n$$
$$n^2 - 3n - 238 = 0$$

Para determinar o valor de n, usaremos a fórmula resolutiva. Nessa equação, temos $a = 1$, $b = -3$ e $c = -238$.

$$\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$$
$$\Delta = (-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-238)$$
$$\Delta = 9 + 952$$
$$\Delta = 961$$

Substituindo Δ em $n = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$, determinamos o valor de n.

$$n = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$
$$n = \frac{-(-3) \pm \sqrt{961}}{2 \cdot 1}$$
$$n = \frac{3 \pm 31}{2}$$

Sendo assim, $n = \frac{34}{2} = 17$ ou $n = -\frac{28}{2} = -14$.

Como n indica a quantidade de lados de um polígono, n deve ser maior ou igual a 3. Consequentemente, $n = 17$.

Portanto, um polígono com 119 diagonais tem 17 lados.

c) Substituindo $d = 1325$ na fórmula, temos:

$$1325 = \frac{n(n-3)}{2}$$
$$2650 = n^2 - 3n$$
$$n^2 - 3n - 2650 = 0$$

Para determinar o valor de n, usaremos a fórmula resolutiva. Nessa equação, temos $a = 1$, $b = -3$ e $c = -2650$.

$$\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$$
$$\Delta = (-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-2650)$$
$$\Delta = 9 + 10600$$
$$\Delta = 10609$$

Substituindo Δ em $n = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$, determinamos o valor de n.

$$n = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$
$$n = \frac{-(-3) \pm \sqrt{10609}}{2 \cdot 1}$$
$$n = \frac{3 \pm 103}{2}$$

Sendo assim, $n = \frac{106}{2} = 53$ ou $n = -\frac{100}{2} = -50$.

Como n indica a quantidade de lados de um polígono, n deve ser maior ou igual a 3. Consequentemente, $n = 53$.

Portanto, um polígono com 1325 diagonais tem 53 lados.

Atividades

6. a) Um octógono convexo tem 8 lados. Sendo assim, a soma S das medidas dos ângulos internos desse polígono é:

$$S = (8 - 2) \cdot 180°$$
$$S = 6 \cdot 180°$$
$$S = 1080°$$

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

b) Um heptágono convexo é polígono de 7 lados. Sendo assim, a soma S das medidas dos ângulos internos desse polígono é:

$$S = (7 - 2) \cdot 180°$$
$$S = 5 \cdot 180°$$
$$S = 900°$$

c) A soma S das medidas dos ângulos internos de um polígono convexo de 21 lados é:

$$S = (21 - 2) \cdot 180°$$
$$S = 19 \cdot 180°$$
$$S = 3\,420°$$

d) A soma S das medidas dos ângulos internos de um polígono convexo de 100 lados é:

$$S = (100 - 2) \cdot 180°$$
$$S = 98 \cdot 180°$$
$$S = 17\,640°$$

7. A soma das medidas dos ângulos externos de qualquer polígono convexo é 360°. Sendo assim, a soma das medidas dos ângulos externos de um polígono convexo de 12 lados e de um polígono convexo de 1000 é 360°.

8. A. Inicialmente, calculamos a soma S das medidas dos ângulos internos do polígono. Como o polígono tem 5 lados, fazemos:

$$S = (5 - 2) \cdot 180°$$
$$S = 3 \cdot 180°$$
$$S = 540°$$

Sendo assim, segue que:

$$140° + 105° + 90° + 145° + x = 540°$$
$$480° + x = 540°$$
$$x = 540° - 480°$$
$$x = 60°$$

Portanto, $x = 60°$.

B. Inicialmente, calculamos a soma S das medidas dos ângulos internos do polígono. Como o polígono tem 3 lados, fazemos:

$$S = (3 - 2) \cdot 180°$$
$$S = 1 \cdot 180°$$
$$S = 180°$$

Sendo assim, segue que:

$$x + 45° + 45° = 180°$$
$$x + 90° = 180°$$
$$x = 180° - 90°$$
$$x = 90°$$

Portanto, $x = 90°$.

C. Inicialmente, calculamos a soma S das medidas dos ângulos internos do polígono. Como o polígono tem 4 lados, fazemos:

$$S = (4 - 2) \cdot 180°$$
$$S = 2 \cdot 180°$$
$$S = 360°$$

Sendo assim, segue que:

$$x + 86° + 45° + 90° = 360°$$
$$x + 221° = 360°$$
$$x = 360° - 221°$$
$$x = 139°$$

Portanto, $x = 139°$.

D. Inicialmente, calculamos a soma S das medidas dos ângulos internos do polígono. Como o polígono tem 6 lados, fazemos:

$$S = (6 - 2) \cdot 180°$$
$$S = 4 \cdot 180°$$
$$S = 720°$$

Sendo assim, segue que:

$$125° + x + 130° + 100° + 106° + 120° = 720°$$
$$x + 581° = 720°$$
$$x = 720° - 581°$$
$$x = 139°$$

Portanto, $x = 139°$.

E. Vimos no item **B** que a soma das medidas dos ângulos internos de um polígono convexo de 3 lados é igual a 180°. Sendo assim:

$$86° + x + 75{,}5° = 180°$$
$$x + 161{,}5° = 180°$$
$$x = 180° - 161{,}5°$$
$$x = 18{,}5°$$

Logo, $x = 18{,}5°$.

F. Vimos no item **C** que a soma das medidas dos ângulos internos de um polígono convexo de 3 lados é igual a 360°. Sendo assim:

$$x + 89{,}5° + 98{,}8° + 100{,}1° = 360°$$
$$x + 288{,}4° = 360°$$
$$x = 360° - 288{,}4°$$
$$x = 71{,}6°$$

Dessa forma, $x = 71{,}6°$.

9. a) Inicialmente, vamos determinar a quantidade de lados n do polígono. Para isso, fazemos:

$$d = \frac{n \cdot (n - 3)}{2}$$
$$14 = \frac{n \cdot (n - 3)}{2}$$
$$28 = n^2 - 3n$$
$$n^2 - 3n - 28 = 0$$

Para determinar o valor de n, usaremos a fórmula resolutiva. Nessa equação, temos $a = 1$, $b = -3$ e $c = -28$.

$$\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$$
$$\Delta = (-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-28)$$
$$\Delta = 9 + 112$$
$$\Delta = 121$$

Substituindo Δ em $n = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$, determinamos o valor de n.

$$n = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$
$$n = \frac{-(-3) \pm \sqrt{121}}{2 \cdot 1}$$
$$n = \frac{3 \pm 11}{2}$$

Sendo assim, $n = \frac{14}{2} = 7$ ou $n = -\frac{8}{2} = -4$.

Como n indica a quantidade de lados de um polígono, n deve ser maior ou igual a 3. Consequentemente, $n = 7$.

Substituindo $n = 7$ em $S = (n - 2) \cdot 180°$, obtemos:

$$S = (7 - 2) \cdot 180°$$
$$S = 5 \cdot 180°$$
$$S = 900°$$

Portanto, a soma das medidas dos ângulos internos de um polígono convexo que tem 14 diagonais é 900°.

b) Inicialmente, vamos determinar a quantidade de lados n do polígono. Para isso, fazemos:

$$104 = \frac{n \cdot (n - 3)}{2}$$
$$208 = n^2 - 3n$$
$$n^2 - 3n - 208 = 0$$

Para determinar o valor de n, usaremos a fórmula resolutiva. Nessa equação, temos $a = 1$, $b = -3$ e $c = -208$.

$$\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$$
$$\Delta = (-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-208)$$
$$\Delta = 9 + 832$$
$$\Delta = 841$$

Substituindo Δ em $n = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$, determinamos o valor de n.

$$n = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$
$$n = \frac{-(-3) \pm \sqrt{841}}{2 \cdot 1}$$
$$n = \frac{3 \pm 29}{2}$$

Sendo assim, $n = \frac{32}{2} = 16$ ou $n = -\frac{26}{2} = -13$.

Como n indica a quantidade de lados de um polígono, n deve ser maior ou igual a 3. Consequentemente, $n = 16$.

Substituindo $n = 16$ em $S = (n - 2) \cdot 180°$, obtemos:

$$S = (16 - 2) \cdot 180°$$
$$S = 14 \cdot 180°$$
$$S = 2\,520°$$

Portanto, a soma das medidas dos ângulos internos de um polígono convexo que tem 104 diagonais é 2 520°.

c) Inicialmente, vamos determinar a quantidade de lados n do polígono. Para isso, fazemos:

$$135 = \frac{n \cdot (n - 3)}{2}$$
$$270 = n^2 - 3n$$
$$n^2 - 3n - 270 = 0$$

Para determinar o valor de n, usaremos a fórmula resolutiva. Nessa equação, temos $a = 1$, $b = -3$ e $c = -270$.

$$\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$$
$$\Delta = (-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-270)$$
$$\Delta = 9 + 1080$$
$$\Delta = 1089$$

Substituindo Δ em $n = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$, determinamos o valor de n.

$$n = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$
$$n = \frac{-(-3) \pm \sqrt{1089}}{2 \cdot 1}$$
$$n = \frac{3 \pm 33}{2}$$

Sendo assim, $n = \frac{36}{2} = 18$ ou $n = -\frac{30}{2} = -15$.

Como n indica a quantidade de lados de um polígono, n deve ser maior ou igual a 3. Consequentemente, $n = 18$.

Substituindo $n = 18$ em $S = (n - 2) \cdot 180°$, obtemos:

$$S = (18 - 2) \cdot 180°$$
$$S = 16 \cdot 180°$$
$$S = 2\,880°$$

Portanto, a soma das medidas dos ângulos internos de um polígono convexo que tem 135 diagonais é 2 880°.

d) Inicialmente, vamos determinar a quantidade de lados n do polígono. Para isso, fazemos:

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

$$170 = \frac{n \cdot (n-3)}{2}$$
$$340 = n^2 - 3n$$
$$n^2 - 3n - 340 = 0$$

Para determinar o valor de n, usaremos a fórmula resolutiva. Nessa equação, temos $a = 1$, $b = -3$ e $c = -340$.

$$\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$$
$$\Delta = (-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-340)$$
$$\Delta = 9 + 1360$$
$$\Delta = 1369$$

Substituindo Δ em $n = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$, determinamos o valor de n.

$$n = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$
$$n = \frac{-(-3) \pm \sqrt{1369}}{2 \cdot 1}$$
$$n = \frac{3 \pm 37}{2}$$

Sendo assim, $n = \frac{40}{2} = 20$ ou $n = -\frac{34}{2} = -17$.

Como n indica a quantidade de lados de um polígono, n deve ser maior ou igual a 3. Consequentemente, $n = 20$.

Substituindo $n = 20$ em $S = (n-2) \cdot 180°$, obtemos:

$$S = (20 - 2) \cdot 180°$$
$$S = 18 \cdot 180°$$
$$S = 3\,240°$$

Portanto, a soma das medidas dos ângulos internos de um polígono convexo que tem 170 diagonais é 3 240°.

e) Inicialmente, vamos determinar a quantidade de lados n do polígono. Para isso, fazemos:

$$0 = \frac{n \cdot (n-3)}{2}$$
$$n^2 - 3n = 0$$

Para determinar o valor de n, usaremos a fórmula resolutiva. Nessa equação, temos $a = 1$, $b = -3$ e $c = 0$.

$$\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$$
$$\Delta = (-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 0$$
$$\Delta = 9 - 0$$
$$\Delta = 9$$

Substituindo Δ em $n = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$, determinamos o valor de n.

$$n = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$
$$n = \frac{-(-3) \pm \sqrt{9}}{2 \cdot 1}$$
$$n = \frac{3 \pm 3}{2}$$

Sendo assim, $n = \frac{6}{2} = 3$ ou $n = \frac{0}{2} = 0$.

Como n indica a quantidade de lados de um polígono, n deve ser maior ou igual a 3. Consequentemente, $n = 3$.

Substituindo $n = 3$ em $S = (n-2) \cdot 180°$, obtemos:

$$S = (3 - 2) \cdot 180°$$
$$S = 1 \cdot 180°$$
$$S = 180°$$

Portanto, a soma das medidas dos ângulos internos de um polígono convexo que não tem diagonais é 180°.

f) Inicialmente, vamos determinar a quantidade de lados n do polígono. Para isso, fazemos:

$$7\,020 = \frac{n \cdot (n-3)}{2}$$
$$14\,040 = n^2 - 3n$$
$$n^2 - 3n - 14\,040 = 0$$

Para determinar o valor de n, usaremos a fórmula resolutiva. Nessa equação, temos $a = 1$, $b = -3$ e $c = -14\,040$.

$$\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$$
$$\Delta = (-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-14\,040)$$
$$\Delta = 9 + 56\,160$$
$$\Delta = 56\,169$$

Substituindo Δ em $n = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$, determinamos o valor de n.

$$n = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$
$$n = \frac{-(-3) \pm \sqrt{56\,169}}{2 \cdot 1}$$
$$n = \frac{3 \pm 237}{2}$$

Sendo assim, $n = \frac{240}{2} = 120$ ou $n = -\frac{234}{2} = -117$. Como n indica a quantidade de lados de um polígono, n deve ser maior ou igual a 3. Consequentemente, $n = 120$.

Substituindo $n = 120$ em $S = (n-2) \cdot 180°$, obtemos:

$$S = (120 - 2) \cdot 180°$$
$$S = 118 \cdot 180°$$
$$S = 21\,240°$$

Portanto, a soma das medidas dos ângulos internos de um polígono convexo que tem 7 020 diagonais é 21 240°.

10. A. Inicialmente, calculamos a soma das medidas dos ângulos internos do polígono.

$$S = (3 - 2) \cdot 180° = 1 \cdot 180° = 180°$$

Sendo assim:

$$W\hat{Z}Y + Y\hat{W}Z + Z\hat{Y}W = 180°$$
$$55° + 3x - 14° + 2x - 49° = 180°$$
$$5x - 8° = 180°$$
$$5x = 180° + 8°$$
$$5x = 188°$$
$$x = \frac{188°}{5}$$
$$x = 37{,}6°$$

Logo:

- $Z\hat{Y}W = 2x - 49° = 2 \cdot 37{,}6° - 49° =$
  $= 75{,}2° - 49° = 26{,}2°$
- $Y\hat{W}Z = 3x - 14° = 3 \cdot 37{,}6° - 14° =$
  $= 112{,}8° - 14° = 98{,}8°$

Portanto, $Z\hat{Y}W = 26{,}2°$, $Y\hat{W}Z = 98{,}8°$ e $W\hat{Z}Y = 55°$.

B. Inicialmente, calculamos a soma das medidas dos ângulos internos do polígono.

$$S = (6 - 2) \cdot 180° = 4 \cdot 180° = 720°$$

Sendo assim:

$$T\hat{O}P + O\hat{P}Q + P\hat{Q}R + Q\hat{R}S + R\hat{S}T + S\hat{T}O = 720°$$
$$3x - 15 + 4x + 3x - 5° + 4x + 135° + x + 80° = 720°$$
$$3x + 4x + 3x + 4x + x = 720° + 15° + 5° - 135° - 80°$$
$$15x = 525°$$
$$x = \frac{525°}{15}$$
$$x = 35°$$

Logo:

- $T\hat{O}P = 3x - 15° = 3 \cdot 35° - 15° = 105° - 15° = 90°$
- $O\hat{P}Q = 4x = 4 \cdot 35° = 140°$
- $P\hat{Q}R = 3x - 5° = 3 \cdot 35° - 5° = 105° - 5° = 100°$
- $Q\hat{R}S = 4x = 4 \cdot 35° = 140°$
- $S\hat{T}O = x + 80° = 35° + 80° = 115°$

Portanto, $T\hat{O}P = 90°$, $O\hat{P}Q = 140°$, $P\hat{Q}R = 100°$, $Q\hat{R}S = 140°$, $R\hat{S}T = 135°$ e $S\hat{T}O = 115°$.

C. O ângulo externo a $E\hat{A}B$ mede $x - 31°$, sendo assim:

$$E\hat{A}B = 180° - (x - 31°) = 180° - x + 31° = 211° - x$$

A soma das medidas dos ângulos internos de um polígono de 5 lados é 540°, pois:

$$S = (5 - 2) \cdot 180° = 3 \cdot 180° = 540°$$

Sendo assim:

$$E\hat{A}B + A\hat{B}C + B\hat{C}D + C\hat{D}E + D\hat{E}A = 540°$$
$$211° - x + 90° + x + 73° + x + 90° = 540°$$
$$464° + x = 540°$$
$$x = 540° - 464°$$
$$x = 76°$$

Logo:

- $E\hat{A}B = 211° - x = 211° - 76° = 135°$
- $B\hat{C}D = x = 76°$
- $C\hat{D}E = 73° + x = 73° + 76° = 149°$

Portanto, $E\hat{A}B = 135°$, $A\hat{B}C = 90°$, $B\hat{C}D = 76°$, $C\hat{D}E = 149°$ e $D\hat{E}A = 90°$.

Questão 2. O losango (polígono da esquerda) não é um polígono regular porque não tem todos os ângulos internos congruentes. Já o retângulo (polígono da direita) não é um polígono regular porque não tem todos os seus lados com mesma medida de comprimento.

Atividades

11. A. Esse polígono tem todos os seus lados com mesma medida de comprimento e todos os seus ângulos internos congruentes. Portanto, é um polígono regular.

B. Esse polígono não tem todos os seus lados com mesma medida de comprimento. Portanto, é um polígono não regular.

C. Esse polígono não tem todos os seus lados com mesma medida de comprimento. Portanto, é um polígono não regular.

12. Vamos calcular a medida i de cada um dos ângulos internos dos polígonos usando a fórmula $i = \frac{(n - 2) \cdot 180°}{n}$, em que n indica a quantidade de lados do polígono regular.

a) Como um quadrilátero regular tem 4 lados, segue que:

$$i = \frac{(4 - 2) \cdot 180°}{4} = \frac{2 \cdot 180°}{4} = \frac{360°}{4} = 90°$$

Portanto, a medida de cada ângulo interno de um quadrilátero regular é 90°.

b) Como um triângulo regular tem 3 lados, segue que:

$$i = \frac{(3 - 2) \cdot 180°}{3} = \frac{1 \cdot 180°}{3} = \frac{180°}{3} = 60°$$

Portanto, a medida de cada ângulo interno de um triângulo regular é 60°.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

c) Como um hexágono regular tem 6 lados, segue que:

$$i = \frac{(6-2)\cdot 180°}{6} = \frac{4\cdot 180°}{6} = \frac{720°}{6} = 120°$$

Portanto, a medida de cada ângulo interno de um hexágono regular é 120°.

d) Sendo $n = 20$, segue que:

$$i = \frac{(20-2)\cdot 180°}{20} = \frac{18\cdot 180°}{20} = \frac{3\,240°}{20} = 162°$$

Portanto, a medida de cada ângulo interno de um polígono regular de 20 lados é 162°.

e) Sendo $n = 35$, segue que:

$$i = \frac{(35-2)\cdot 180°}{35} = \frac{33\cdot 180°}{35} = \frac{5\,940°}{35} \simeq 169{,}7°$$

Portanto, a medida de cada ângulo interno de um polígono regular de 35 lados é aproximadamente 169,7°.

f) Sendo $n = 100$, segue que:

$$i = \frac{(100-2)\cdot 180°}{100} = \frac{98\cdot 180°}{100} = \frac{17\,640°}{100} = 176{,}4°$$

Portanto, a medida de cada ângulo interno de um polígono regular de 100 lados é 176,4°.

13. Sabendo que a soma das medidas dos ângulos externos de um polígono é sempre 360° e se trata de um heptágono regular, então os 7 ângulos externos terão medidas iguais. Sendo assim, fazemos:

$$\frac{360°}{7} \simeq 51{,}43°$$

Portanto, a medida de cada um dos ângulos externos desse polígono é aproximadamente 51,43°.

14. Como a soma das medidas dos ângulos externos de um polígono é 360° e um polígono regular tem todos os ângulos externos com medidas iguais, então a medida de cada um dos ângulos externos de um polígono regular de n lados é dada por $\frac{360°}{n}$.

15. a) Substituindo i por 156° em $i = \frac{(n-2)\cdot 180°}{n}$, obtemos:

$$156° = \frac{(n-2)\cdot 180°}{n}$$
$$156°\cdot n = (n-2)\cdot 180°$$
$$156°n = 180°n - 360°$$
$$156°n - 180°n = -360°$$
$$-24°n = -360°$$
$$n = \frac{-360°}{-24°}$$
$$n = 15$$

Portanto, o polígono **A** tem 15 lados.

b) Indicando por n a quantidade de lados do polígono **B**, segue que:

$$\frac{360°}{n} = 12°$$
$$360° = 12°n$$
$$n = \frac{360°}{12°} = 30$$

Portanto, o polígono **B** tem 30 lados.

16. Primeiro, vamos determinar quantos lados tem esse polígono. Como a quantidade de diagonais (d) de um polígono de n lados é dada por $d = \frac{n(n-3)}{2}$, fazemos:

$$90 = \frac{n(n-3)}{2}$$
$$180 = n^2 - 3n$$
$$n^2 - 3n - 180 = 0$$

Para determinar o valor de n, usaremos a fórmula resolutiva. Nessa equação, temos $a = 1$, $b = -3$ e $c = -180$.

$$\Delta = b^2 - 4\cdot a\cdot c$$
$$\Delta = (-3)^2 - 4\cdot 1\cdot (-180)$$
$$\Delta = 9 + 720$$
$$\Delta = 729$$

Substituindo Δ em $n = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$, determinamos o valor de n.

$$n = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$
$$n = \frac{-(-3) \pm \sqrt{729}}{2\cdot 1}$$
$$n = \frac{3 \pm 27}{2}$$

Sendo assim, $n = \frac{30}{2} = 15$ ou $n = -\frac{24}{2} = -12$.

Como n indica a quantidade de lados de um polígono, n deve ser maior ou igual a 3. Consequentemente, $n = 15$.

Substituindo $n = 15$ em $i = \frac{(n-2)\cdot 180°}{n}$, obtemos:

$$i = \frac{(15-2)\cdot 180°}{15} = \frac{13\cdot 180°}{15} = \frac{2\,340°}{15} = 156°$$

Portanto, cada um dos ângulos internos de um polígono regular que tem 90 diagonais mede 156°.

Questão 3. Um triângulo tem 3 lados, 3 vértices, 3 ângulos internos e 3 ângulos externos.

Questão 4. A soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é 180°, pois:

$$S = (n-2)\cdot 180° = (3-2)\cdot 180° = 1\cdot 180° = 180°$$

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Atividades

17. **a)** O lado oposto ao ângulo $\widehat{N}$ é o lado $\overline{MO}$.

b) O lado oposto ao ângulo reto $(\widehat{E})$ é o lado $\overline{DF}$.

18. Para resolver essa atividade, vamos utilizar a seguinte condição: três segmentos de reta formam um triângulo se a soma das medidas de comprimento de quaisquer dois desses segmentos é sempre maior do que a medida do comprimento do terceiro segmento.

a) É possível construir um triângulo, pois $3 + 4 > 5$, $4 + 5 > 3$ e $3 + 5 > 4$.

b) Não é possível construir um triângulo, pois $7 + 7 = 14$.

c) É possível construir um triângulo, pois $12 + 12 > 12$.

d) Não é possível construir um triângulo, pois $20 + 9 < 31$.

e) Não é possível construir um triângulo, pois $50 + 49 < 100$.

f) É possível construir um triângulo, pois $75 + 45 > 40$, $75 + 40 > 45$, $40 + 45 > 75$.

19. Sim, pois $15 + 10 > 13$, $15 + 13 > 10$ e $10 + 13 > 15$.

20. A. Triângulo equilátero, pois todos os lados têm a mesma medida de comprimento.

B. Triângulo isósceles, pois o triângulo tem exatamente 2 de seus lados com medidas de comprimento iguais.

C. Triângulo escaleno, pois tem os 3 lados com medidas de comprimento diferentes.

21. A. Triângulo retângulo, pois um dos ângulos internos mede 90°.

B. Triângulo obtusângulo, pois um dos ângulos internos é obtuso.

C. Triângulo acutângulo, pois os três ângulos internos do triângulo são agudos.

22. Para resolver essa atividade, vamos utilizar a relação: em um triângulo, a medida de um ângulo externo é igual à soma das medidas dos ângulos internos não adjacentes a ele.

A. Nesse triângulo, tem-se:

$$130° = y + 20°$$
$$y = 130° - 20° = 110°$$

Como os ângulos de medida x e 130° são suplementares, temos:

$$130° + x = 180°$$
$$x = 180° - 130° = 50°$$

Portanto, $x = 50°$ e $y = 110°$.

B. Nesse triângulo, tem-se:

$$120° = y + 60°$$
$$y = 120° - 60° = 60°$$

Como os ângulos de medida x e 120° são suplementares, temos:

$$120° + x = 180°$$
$$x = 180° - 120° = 60°$$

Portanto, $x = 60°$ e $y = 60°$.

C. Nesse triângulo, tem-se:

$$24{,}5° = y + 13{,}7°$$
$$y = 24{,}5° - 13{,}7° = 10{,}8°$$

Como os ângulos de medida x e 24,5° são suplementares, temos:

$$24{,}5° + x = 180°$$
$$x = 180° - 24{,}5° = 155{,}5°$$

Portanto, $x = 155{,}5°$ e $y = 10{,}8°$.

D. Nesse triângulo, tem-se:

$$112° = x + 45{,}5°$$
$$x = 112° - 45{,}5° = 66{,}5°$$

Como os ângulos de medida y e 112° são suplementares, temos:

$$112° + y = 180°$$
$$y = 180° - 112° = 68°$$

Portanto, $x = 66{,}5°$ e $y = 68°$.

23. Como um triângulo equilátero tem todos os lados com mesma medida de comprimento, segue que:

$$(5x - 4) + (5x - 4) + (5x - 4) = 54$$
$$5x + 5x + 5x = 54 + 4 + 4 + 4$$
$$15x = 66$$
$$x = \frac{66}{15}$$
$$x = 4{,}4$$

Portanto, $x = 4{,}4$.

24. Como se trata de um triângulo regular, então todos os ângulos externos têm medidas iguais. Logo:

$$\frac{360°}{3} = 120$$

Portanto, a medida dos ângulos externos de um triângulo regular é 120°.

Questão 5. Um quadrilátero tem 4 lados, 4 vértices, 4 ângulos internos e 4 ângulos externos.

Questão 6. Um quadrilátero convexo tem 2 diagonais, pois:

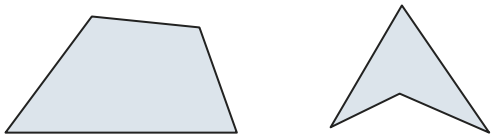
$$\frac{n(n-3)}{2} = \frac{4(4-3)}{2} = \frac{4 \cdot 1}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

Questão 7. A soma das medidas dos ângulos internos de um quadrilátero é 360°, pois:

$$(n - 2) \cdot 180° = (4 - 2) \cdot 180° = 2 \cdot 180° = 360°$$

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Questão 8. Resposta pessoal. Para essa atividade, os estudantes podem apresentar diferentes respostas. Eles devem reconhecer que, para o quadrilátero não ser paralelogramo nem trapézio, ele não deve ter pares de lados opostos paralelos. A seguir, uma sugestão de resposta.



Ilustrações: Natanaele Bilmaia/Arquivo da editora

Questão 9. Como o losango tem os quatro lados congruentes e seu perímetro mede 240 m, fazemos 240 : 4 = 60. Portanto, a medida do comprimento de cada um dos lados desse losango é 60 m.

Atividades

25. a) Resposta esperada: Triângulos e quadriláteros.

b) • Verdadeira. A peça roxa lembra um quadrado.
• Falsa, pois não há nenhuma peça que lembra um trapézio.
• Falsa, pois das sete peças, 5 lembram triângulos.

26. De acordo com a 1ª propriedade, os lados opostos de um paralelogramo são congruentes. Portanto, $AB = CD = 10$ m e $BC = AD = 5$ m.

27. A. Em um paralelogramo, os ângulos internos opostos são congruentes. Sendo assim, $\widehat{A} = \widehat{C} = 45°$ e $\widehat{B} = \widehat{D} = x$. Além disso, a soma das medidas dos ângulos internos de um paralelogramo é 360°. Desse modo:

$$x + x + 45° + 45° = 360°$$
$$2x = 360° - 90°$$
$$2x = 270°$$
$$x = \frac{270°}{2}$$
$$x = 135°$$

Logo, $\widehat{B} = \widehat{D} = 135°$. Portanto, $\widehat{A} = 45°$, $\widehat{B} = 135°$, $\widehat{C} = 45°$ e $\widehat{D} = 135°$.

B. Em um paralelogramo, os ângulos internos opostos são congruentes. Sendo assim, $\widehat{I} = \widehat{K} = 120°$ e $\widehat{L} = \widehat{J} = x$. Além disso, a soma das medidas dos ângulos internos de um paralelogramo é 360°. Desse modo:

$$x + x + 120° + 120° = 360°$$
$$2x = 360° - 240°$$
$$2x = 120°$$
$$x = \frac{120°}{2}$$
$$x = 60°$$

Logo, $\widehat{L} = \widehat{J} = 60°$. Portanto, $\widehat{I} = 120°$, $\widehat{J} = 60°$, $\widehat{K} = 120°$ e $\widehat{L} = 60°$.

C. O ângulo interno $G\widehat{H}E$ é suplementar ao ângulo de medida 65°. Então:

$$G\widehat{H}E + 65° = 180°$$
$$G\widehat{H}E = 180° - 65°$$
$$G\widehat{H}E = 115°$$

Em um paralelogramo, os ângulos internos opostos são congruentes. Sendo assim, $G\widehat{H}E = E\widehat{F}G = 115°$ e $H\widehat{E}F = F\widehat{G}H = x$. Além disso, a soma das medidas dos ângulos internos de um paralelogramo é 360°. Desse modo:

$$x + x + 115° + 115° = 360°$$
$$2x = 360° - 230°$$
$$2x = 130°$$
$$x = \frac{130°}{2}$$
$$x = 65°$$

Logo, $H\widehat{E}F = F\widehat{G}H = 65°$. Portanto, $H\widehat{E}F = 65°$, $E\widehat{F}G = 115°$, $F\widehat{G}H = 65°$ e $G\widehat{H}E = 115°$.

28. Indicando por x a medida do comprimento de cada lado desse terreno, temos:

$$5 \cdot (4x) = 300$$
$$20x = 300$$
$$x = \frac{300}{20}$$
$$x = 15$$

Portanto, a medida do comprimento de cada lado desse terreno é 15 m.

29. Como os lados opostos de um paralelogramo são congruentes, então $AB = CD = 3x$ e $AD = BC = x$. Sendo assim:

$$AB + CD + AD + BC = 128$$
$$3x + 3x + x + x = 128$$
$$8x = 128$$
$$x = \frac{128}{8}$$
$$x = 16$$

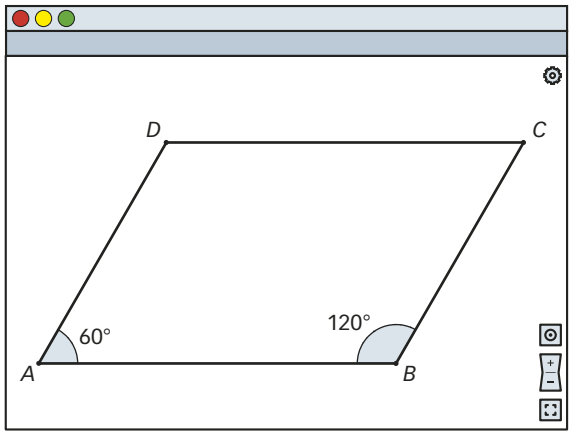
Assim:
• $AD = BC = x = 16$
• $AB = CD = 3x = 3 \cdot 16 = 48$

Portanto, $AB = 48$ cm, $BC = 16$ cm, $CD = 48$ cm e $AD = 16$ cm.

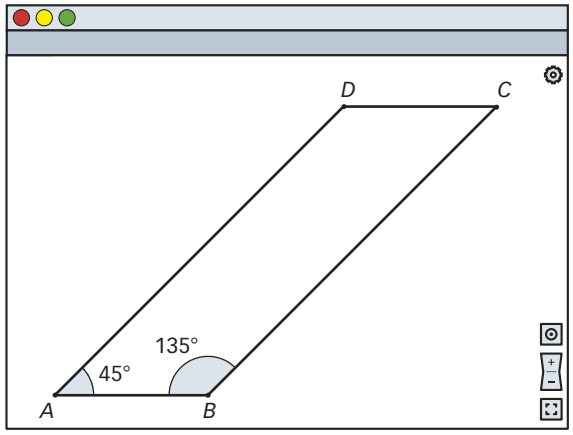
30. Para resolver essa atividade, seguiremos os passos do tópico **Construção de um paralelogramo com *software* computacional**.

a) Seguindo os passos e indicando as medidas correspondentes, obtemos este paralelogramo.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA



b) Seguindo os passos e indicando as medidas correspondentes, obtemos este paralelogramo.



Ilustrações: Natanaele Bilmaia/Arquivo da editora

Atividades

31. a) No trapézio *ABCD*, a base maior é $\overline{AB}$ e a base menor é $\overline{CD}$. Já no trapézio *TSQR*, a base maior é $\overline{TS}$ e a base menor é $\overline{QR}$.

b) Os trapézios *ABCD* e *MNOP* têm os lados não paralelos congruentes. Logo, são trapézios isósceles. Já os trapézios *EFGH* e *TSQR* têm os lados não paralelos não congruentes. Logo, são trapézios escalenos. Por fim, os trapézios *IJKL* e *XUVW* têm dois de seus ângulos internos retos. Logo, são trapézios retângulos.

32. a) Falsa, pois trapézios são quadriláteros que têm apenas um par de lados opostos paralelos, enquanto paralelogramos são quadriláteros que têm os dois pares de lados opostos paralelos.

b) Falsa, pois para um quadrilátero ser classificado como trapézio ele deve ter apenas um par de lados opostos paralelos, o que não ocorre com nenhum paralelogramo.

c) Verdadeira.

d) Verdadeira.

e) Falsa, pois trapézios isósceles têm os lados não paralelos com mesma medida de comprimento, mas as bases têm medidas diferentes.

f) Falsa, pois o quadrado é um paralelogramo.

33. A. Como a soma das medidas dos ângulos internos de um trapézio é 360°, segue que:

$$x + x + 35° + 4x - 20° + 3x - 15° = 360°$$
$$x + x + 4x + 3x = 360° - 35° + 20° + 15°$$
$$9x = 360°$$
$$x = \frac{360°}{9}$$
$$x = 40°$$

Portanto:

$\widehat{A} = 40°$

$\widehat{B} = 4x - 20° = 4 \cdot 40° - 20° = 160° - 20° = 140°$

$\widehat{C} = 3x - 15° = 3 \cdot 40° - 15° = 120° - 15° = 105°$

$\widehat{D} = x + 35° = 40° + 35° = 75°$

B. Considere as retas $\overleftrightarrow{ON}$, $\overleftrightarrow{OP}$, $\overleftrightarrow{PM}$ e $\overleftrightarrow{NM}$, em que $\overleftrightarrow{OP} // \overleftrightarrow{NM}$. Nesse caso, $N\widehat{O}P = x + 17°$ (ângulos alternos internos) e $O\widehat{P}M = \frac{3x}{2} - 15°$ (correspondentes). Além disso, como $N\widehat{O}P = O\widehat{P}M$, segue que $O\widehat{N}M = P\widehat{M}N$. Logo:

$$\frac{3x}{2} - 15° = x + 17°$$
$$\frac{3x}{2} - x = 17° + 15°$$
$$\frac{3}{2}x - \frac{2}{2}x = 32°$$
$$\frac{1}{2}x = 32°$$
$$x = 64°$$

Sendo assim:

$N\widehat{O}P = O\widehat{P}M = x + 17° = 64° + 17° = 81°$

Como a soma das medidas dos ângulos internos de um quadrilátero é 360° e $O\widehat{N}M = P\widehat{M}N = y$, segue que:

$$81° + 81° + y + y = 360°$$
$$162° + 2y = 360°$$
$$2y = 360° - 162°$$
$$2y = 198°$$
$$y = \frac{198°}{2}$$
$$y = 99°$$

Portanto, $N\widehat{O}P = O\widehat{P}M = 81°$ e $O\widehat{N}M = P\widehat{M}N = 99°$.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

34. Sabemos que dois dos ângulos internos de um trapézio retângulo medem 90°. Nesse caso, conhecemos as medidas de três ângulos internos desse polígono: 90°, 90° e 30°. Indicando por x a medida do outro ângulo interno, temos:

$$\begin{aligned} 90° + 90° + 30° + x &= 360° \\ 210° + x &= 360° \\ x &= 360° - 210° \\ x &= 150° \end{aligned}$$

Portanto, as medidas dos outros três ângulos internos desse trapézio são 150°, 90° e 90°.

35. Sabemos que os lados não paralelos de um trapézio isósceles são congruentes. Nesse caso, indicando por x a medida do comprimento da base menor, temos:

$$\begin{aligned} 3 + 3 + 6 + x &= 14 \\ 12 + x &= 14 \\ x &= 2 \end{aligned}$$

Portanto, a medida do comprimento de sua base menor é 2 cm.

36. Para resolver essa atividade, vamos indicar por x a medida de comprimento da base menor desse trapézio, por y a medida de comprimento da base maior e por z e w as medidas dos comprimentos dos lados não paralelos. Como esse trapézio é isósceles, temos $z = w$. Além disso, de acordo com o enunciado, segue que:

$$\begin{aligned} z &= w = x \\ y &= 2x \end{aligned}$$

Como o perímetro desse trapézio mede 20 cm, temos:

$$\begin{aligned} x + y + z + w &= 20 \\ x + 2x + x + x &= 20 \\ 5x &= 20 \\ x &= \frac{20}{5} \\ x &= 4 \end{aligned}$$

Assim:

- $x = z = w = 4$
- $y = 2x = 2 \cdot 4 = 8$

Portanto, o comprimento da base maior mede 8 cm, o da base menor mede 4 cm e o dos lados não paralelos, 4 cm.

Verifique seus conhecimentos

1. A figura **A** é uma linha poligonal simples e fechada, logo é um polígono. A figura **B** é uma linha poligonal simples e aberta, logo não é um polígono. Já a figura **C** é uma região poligonal, pois é composta de uma linha poligonal simples e fechada mais sua parte interna. Nesta coleção, exceto quando for dito o contrário, também nomearemos polígono a região poligonal correspondente, logo a figura **C** é um polígono. Portanto, as figuras **A** e **C** são polígonos.

2. Os polígonos convexos são aqueles em que qualquer reta que passa em seu interior intersecta seus lados em somente dois pontos. Entre as figuras apresentadas, as que têm essa característica são os polígonos **A** e **B**.

3. Como um octógono convexo tem 8 lados, a quantidade de diagonais (d) desse polígono é dada por: $d = \frac{8 \cdot (8 - 3)}{2} = \frac{8 \cdot 5}{2} = \frac{40}{2} = 20$.

Portanto, um octógono convexo tem 20 diagonais.

Para obter a quantidade de diagonais (d) de um polígono convexo de 125 lados, efetuamos o seguinte cálculo:

$$d = \frac{125 \cdot (125 - 3)}{2} = \frac{125 \cdot 122}{2} = \frac{15\,250}{2} = 7\,625$$

Logo, um polígono convexo de 125 lados tem 7 625 diagonais.

4. Para determinar a quantidade de lados do polígono em cada item, vamos utilizar a fórmula $d = \frac{n(n - 3)}{2}$, em que d e n indicam, respectivamente, a quantidade de diagonais e lados do polígono convexo.

a) Substituindo $d = 2$, temos:

$$\begin{aligned} 2 &= \frac{n \cdot (n - 3)}{2} \\ 4 &= n^2 - 3n \\ n^2 - 3n - 4 &= 0 \end{aligned}$$

Para determinar o valor de n, usaremos a fórmula resolutiva. Nessa equação, temos $a = 1$, $b = -3$ e $c = -4$.

$$\begin{aligned} \Delta &= b^2 - 4 \cdot a \cdot c \\ \Delta &= (-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-4) \\ \Delta &= 9 + 16 \\ \Delta &= 25 \end{aligned}$$

Substituindo Δ em $n = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$, determinamos o valor de n.

$$\begin{aligned} n &= \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \\ n &= \frac{-(-3) \pm \sqrt{25}}{2 \cdot 1} \\ n &= \frac{3 \pm 5}{2} \end{aligned}$$

Sendo assim, $n = \frac{8}{2} = 4$ ou $n = -\frac{2}{2} = -1$.

Como n indica a quantidade de lados de um polígono, n deve ser maior ou igual a 3. Consequentemente, $n = 4$.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Portanto, um polígono convexo com 2 diagonais tem 4 lados.

b) Substituindo $d = 5$, temos:

$$5 = \frac{n \cdot (n-3)}{2}$$

$$10 = n^2 - 3n$$

$$n^2 - 3n - 10 = 0$$

Para determinar o valor de n, usaremos a fórmula resolutiva. Nessa equação, temos $a = 1$, $b = -3$ e $c = -10$.

$$\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$$

$$\Delta = (-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-10)$$

$$\Delta = 9 + 40$$

$$\Delta = 49$$

Substituindo Δ em $n = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$, determinamos o valor de n.

$$n = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$n = \frac{-(-3) \pm \sqrt{49}}{2 \cdot 1}$$

$$n = \frac{3 \pm 7}{2}$$

Sendo assim, $n = \frac{10}{2} = 5$ ou $n = -\frac{4}{2} = -2$.

Como n indica a quantidade de lados de um polígono, n deve ser maior ou igual a 3. Consequentemente, $n = 5$.

Portanto, um polígono convexo com 5 diagonais tem 5 lados.

c) Substituindo $d = 14$, temos:

$$14 = \frac{n \cdot (n-3)}{2}$$

$$28 = n^2 - 3n$$

$$n^2 - 3n - 28 = 0$$

Para determinar o valor de n, usaremos a fórmula resolutiva. Nessa equação, temos $a = 1$, $b = -3$ e $c = -28$.

$$\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$$

$$\Delta = (-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-28)$$

$$\Delta = 9 + 112$$

$$\Delta = 121$$

Substituindo Δ em $n = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$, determinamos o valor de n.

$$n = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$n = \frac{-(-3) \pm \sqrt{121}}{2 \cdot 1}$$

$$n = \frac{3 \pm 11}{2}$$

Sendo assim, $n = \frac{14}{2} = 7$ ou $n = -\frac{8}{2} = -4$.

Como n indica a quantidade de lados de um polígono, n deve ser maior ou igual a 3. Consequentemente, $n = 7$.

Portanto, um polígono convexo com 14 diagonais tem 7 lados.

d) Como $d = 119$, temos:

$$119 = \frac{n \cdot (n-3)}{2}$$

$$238 = n^2 - 3n$$

$$n^2 - 3n - 238 = 0$$

Para determinar o valor de n, usaremos a fórmula resolutiva. Nessa equação, temos $a = 1$, $b = -3$ e $c = -238$.

$$\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$$

$$\Delta = (-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-238)$$

$$\Delta = 9 + 952$$

$$\Delta = 961$$

Substituindo Δ em $n = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$, determinamos o valor de n.

$$n = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$n = \frac{-(-3) \pm \sqrt{961}}{2 \cdot 1}$$

$$n = \frac{3 \pm 31}{2}$$

Sendo assim, $n = \frac{34}{2} = 17$ ou $n = -\frac{28}{2} = -14$.

Como n indica a quantidade de lados de um polígono, n deve ser maior ou igual a 3. Consequentemente, $n = 17$.

Portanto, um polígono convexo com 119 diagonais tem 17 lados.

e) Como $d = 405$, temos:

$$405 = \frac{n \cdot (n-3)}{2}$$

$$810 = n^2 - 3n$$

$$n^2 - 3n - 810 = 0$$

Para determinar o valor de n, usaremos a fórmula resolutiva. Nessa equação, temos $a = 1$, $b = -3$ e $c = -810$.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

$$\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$$
$$\Delta = (-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-810)$$
$$\Delta = 9 + 3\,240$$
$$\Delta = 3\,249$$

Substituindo Δ em $n = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$, determinamos o valor de n.

$$n = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$
$$n = \frac{-(-3) \pm \sqrt{3\,249}}{2 \cdot 1}$$
$$n = \frac{3 \pm 57}{2}$$

Sendo assim, $n = \frac{60}{2} = 30$ ou $n = -\frac{54}{2} = -27$.

Como n indica a quantidade de lados de um polígono, n deve ser maior ou igual a 3. Consequentemente, $n = 30$.

Portanto, um polígono convexo com 405 diagonais tem 30 lados.

f) Substituindo $d = 2\,345$, temos:

$$2\,345 = \frac{n \cdot (n-3)}{2}$$
$$4\,690 = n^2 - 3n$$
$$n^2 - 3n - 4\,690 = 0$$

Para determinar o valor de n, usaremos a fórmula resolutiva. Nessa equação, temos $a = 1$, $b = -3$ e $c = -4\,690$.

$$\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$$
$$\Delta = (-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-4\,690)$$
$$\Delta = 9 + 18\,760$$
$$\Delta = 18\,769$$

Substituindo Δ em $n = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$, determinamos o valor de n.

$$n = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$
$$n = \frac{-(-3) \pm \sqrt{18\,769}}{2 \cdot 1}$$
$$n = \frac{3 \pm 137}{2}$$

Sendo assim, $n = \frac{140}{2} = 70$ ou $n = -\frac{134}{2} = -67$.

Como n indica a quantidade de lados de um polígono, n deve ser maior ou igual a 3. Consequentemente, $n = 70$.

Portanto, um polígono convexo com 2 345 diagonais tem 70 lados.

5. A soma das medidas dos ângulos externos de um polígono convexo qualquer é 360°. Nesse caso:

a) 360° **b)** 360° **c)** 360° **d)** 360°

6. a) O triângulo tem 3 lados. Sendo assim, a soma S das medidas dos ângulos internos desse polígono é:

$$S = (3-2) \cdot 180° = 1 \cdot 180° = 180°$$

b) O quadrilátero convexo tem 4 lados. Sendo assim, a soma S das medidas dos ângulos internos desse polígono é:

$$S = (4-2) \cdot 180° = 2 \cdot 180° = 360°$$

c) O pentágono convexo tem 5 lados. Sendo assim, a soma S das medidas dos ângulos internos desse polígono é:

$$S = (5-2) \cdot 180° = 3 \cdot 180° = 540°$$

d) O hexágono convexo tem 6 lados. Sendo assim, a soma S das medidas dos ângulos internos desse polígono é:

$$S = (6-2) \cdot 180° = 4 \cdot 180° = 720°$$

e) A soma S das medidas dos ângulos internos de um polígono convexo de 25 lados é:

$$S = (25-2) \cdot 180° = 23 \cdot 180° = 4\,140°$$

f) A soma S das medidas dos ângulos internos de um polígono convexo de 148 lados é:

$$S = (148-2) \cdot 180° = 146 \cdot 180° = 26\,280°$$

7. A. A soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é 180°. Assim:

$$x + 60° + 40° = 180$$
$$x + 100° = 180°$$
$$x = 180° - 100°$$
$$x = 80°$$

Portanto, $x = 80°$.

B. A soma das medidas dos ângulos internos de um quadrilátero convexo é 360°. Assim:

$$60° + 100° + x + 80° = 360°$$
$$240° + x = 360°$$
$$x = 360° - 240°$$
$$x = 120°$$

Portanto, $x = 120°$.

C. A soma das medidas dos ângulos internos de um pentágono convexo é 540°. Assim:

$$x + 120° + 70° + 100° + 120° = 540°$$
$$x + 410° = 540°$$
$$x = 540° - 410°$$
$$x = 130°$$

Portanto, $x = 130°$.

8. a) A soma das medidas dos ângulos internos de um pentágono regular é 540°. Sendo assim, a medida de cada ângulo interno desse polígono é 108°, pois 540° : 5 = 108°.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

b) A soma das medidas dos ângulos internos de um polígono regular de 10 lados é 1 440°, pois:

$$S = (10 - 2) \cdot 180° = 8 \cdot 180° = 1\,440°$$

Logo, a medida de cada ângulo interno desse polígono é 144°, pois 1 440° **:** 10 = 144°.

c) A soma das medidas dos ângulos internos de um polígono regular de 15 lados é 2 340°, pois:

$$S = (15 - 2) \cdot 180° = 13 \cdot 180° = 2\,340°$$

Logo, a medida de cada ângulo interno desse polígono é 156°, pois 2 340° **:** 15 = 156°.

d) A soma das medidas dos ângulos internos de um polígono regular de 50 lados é 8 640°, pois:

$$S = (50 - 2) \cdot 180° = 48 \cdot 180° = 8\,640°$$

Logo, a medida de cada ângulo interno desse polígono é 172,8°, pois 8 640° **:** 50 = 172,8°.

9. a) A soma das medidas dos ângulos externos de um pentágono regular é 360° e os 5 ângulos externos desse polígono são congruentes. Portanto, cada ângulo externo mede 72°, pois 360° **:** 5 = 72°.

b) Como o polígono é regular, então todos os ângulos internos são congruentes e são suplementares ao ângulo externo correspondente. Sendo assim, cada ângulo interno mede 60°, pois 120° + 60° = 180°.

Para determinar a quantidade de lados desse polígono, basta dividir 360° (soma das medidas dos ângulos externos) por 120° (medida de cada ângulo externo). De fato:

$$360° \text{ : } 120° = 3$$

Portanto, esse polígono tem 3 lados.

10. Como o perímetro do triângulo *ABC* mede 100 m, segue que:

$$x + 2x + 5 + x - 2 = 100$$
$$4x + 3 = 100$$
$$4x = 100 - 3$$
$$4x = 97$$
$$x = \frac{97}{4}$$
$$x = 24{,}25$$

Portanto, $x = 24{,}25$ m.

11. A. Como em um paralelogramo os ângulos internos opostos são congruentes, temos $\widehat{A} = \widehat{C} = 65°$ e $\widehat{B} = \widehat{D} = x$. Além disso, como a soma das medidas dos ângulos internos de um paralelogramo é 360°, segue que:

$$x + x + 65° + 65° = 360°$$
$$2x = 360° - 130°$$
$$2x = 230°$$
$$x = \frac{230°}{2}$$
$$x = 115°$$

Logo, $\widehat{B} = \widehat{D} = 115°$. Portanto, $\widehat{A} = 65°$, $\widehat{B} = 115°$, $\widehat{C} = 65°$ e $\widehat{D} = 115°$.

B. Como em um paralelogramo os ângulos internos opostos são congruentes, temos $\widehat{E} = \widehat{G} = 120°$ e $\widehat{H} = \widehat{F} = x$. Além disso, como a soma das medidas dos ângulos internos de um paralelogramo é 360°, segue que:

$$x + x + 120° + 120° = 360°$$
$$2x = 360° - 240°$$
$$2x = 120°$$
$$x = \frac{120°}{2}$$
$$x = 60°$$

Logo, $\widehat{H} = \widehat{F} = 60°$. Portanto, $\widehat{E} = 120°$, $\widehat{F} = 60°$, $\widehat{G} = 120°$ e $\widehat{H} = 60°$.

C. Como em um paralelogramo os ângulos internos opostos são congruentes, temos $\widehat{S} = \widehat{U} = 45°$ e $\widehat{R} = \widehat{T} = x$. Além disso, como a soma das medidas dos ângulos internos de um paralelogramo é 360°, segue que:

$$x + x + 45° + 45° = 360°$$
$$2x = 360° - 90°$$
$$2x = 270°$$
$$x = \frac{270°}{2}$$
$$x = 135°$$

Logo, $\widehat{R} = \widehat{T} = 135°$.

Portanto, $\widehat{R} = 135°$, $\widehat{S} = 45°$, $\widehat{T} = 135°$ e $\widehat{U} = 45°$.

12. a) Falsa, pois um triângulo é dito equilátero quando tem todas as medidas de comprimento iguais.

b) Verdadeira.

c) Falsa, pois os losangos são paralelogramos.

d) Verdadeira.

e) Falsa, pois um trapézio cujos lados não paralelos são congruentes é chamado de trapézio isósceles.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Capítulo 9 Triângulo retângulo

Atividades

1. Para resolver essa atividade, devemos identificar entre os triângulos apresentados em cada item qual deles tem um de seus ângulos internos medindo 90° (um ângulo reto).

A. É um triângulo retângulo.

B. Não há ângulo de 90°, então não é um triângulo retângulo.

C. Não há ângulo de 90°, então não é um triângulo retângulo.

D. É um triângulo retângulo.

2. Para resolver essa atividade, é preciso considerar que a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é igual a 180°, e para que um triângulo seja retângulo um de seus ângulos deve ter a medida de 90°.

A. $x + 23° + 22° = 180°$

$x = 180° - 45°$

$x = 135°$

Portanto, não é triângulo retângulo.

B. $x + x + x = 180°$

$3x = 180°$

$x = \frac{180°}{3}$

$x = 60°$

Portanto, não é triângulo retângulo.

C. $x + 2x + 3x = 180°$

$6x = 180°$

$x = \frac{180°}{6}$

$x = 30°$

Calculando a medida de cada um dos ângulos internos desse triângulo, temos:

$x = 30°$; $2 \cdot x = 2 \cdot 30° = 60°$ e $3 \cdot x = 3 \cdot 30° = 90°$

Portanto, é um triângulo retângulo.

D. $x + 2x + x = 180°$

$4x = 180°$

$x = \frac{180°}{4}$

$x = 45°$

Calculando a medida de cada um dos ângulos internos desse triângulo, temos:

$x = 45°$ e $2 \cdot x = 2 \cdot 45° = 90°$

Portanto, é um triângulo retângulo.

3. Para identificar cada uma das afirmações, utilizaremos as informações do quadro apresentado na atividade.

a) Falsa. Desde que o triângulo tenha um de seus ângulos com medida de 90° e medidas diferentes para os outros ângulos, ele pode ser retângulo e escaleno. Sugestão de correção: Um triângulo retângulo pode ser escaleno.

b) Verdadeira. Todos os ângulos de um triângulo equilátero medem 60°.

c) Verdadeira. Um triângulo isósceles pode ter um ângulo com medida de 90° e dois ângulos com medida de 45°.

d) Falsa. A soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é igual a 180°, portanto não é possível que haja dois ângulos retos em um mesmo triângulo. Sugestão de correção: No triângulo retângulo, há apenas um ângulo reto.

e) Falsa. Para que um triângulo seja retângulo, ele deve ter um ângulo que meça 90° e as medidas dos outros ângulos não precisam ser congruentes. Sugestão de correção: Alguns triângulos retângulos são isósceles.

4. Não, pois nenhum dos ângulos internos mede 90°.

5. Para resolver essa atividade, vamos utilizar o *software* GeoGebra.

Passo 1

Seguindo as orientações da atividade, clicamos em dois pontos em qualquer lugar no plano cartesiano e formamos a reta *AB*.

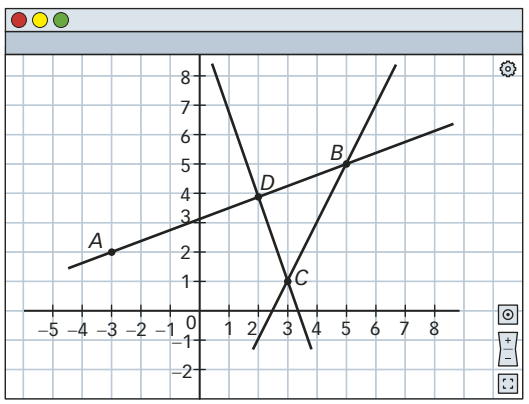
Passo 2

Ao clicar na ferramenta **Reta Perpendicular**, podemos clicar na reta e depois criar o ponto *C* ou podemos criar o ponto *C* e depois clicar na reta; fica a cargo do estudante.

Passo 3

Ao seguir as instruções do passo 3, conseguimos construir o ponto *D* que pertence tanto à reta *AB* como a reta perpendicular criada anteriormente.

Passo 4



Ana Elisa Carneiro/Arquivo da editora

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

a) Sim. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes indiquem que o triângulo em questão tem um ângulo reto, já que seus catetos estão sobre retas perpendiculares.

b) Respostas pessoais. Espera-se que os estudantes percebam que as medidas e posições dos lados do retângulo se alteram, mas ele sempre mantém a presença de um ângulo reto. Por isso, a construção sempre corresponde a um triângulo retângulo.

c) Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes associem a permanência do ângulo reto à construção das retas perpendiculares.

Questão 1. Utilizando a fórmula $d = \ell\sqrt{2}$, temos:

$$d = 5\sqrt{2} \cong 7{,}1$$

Portanto, será preciso comprar aproximadamente 7,1 metros de grama.

Questão 2. Utilizando a fórmula $h^2 = mn$, temos:

$$h^2 = 4 \cdot 9$$
$$h^2 = 36$$
$$h = \pm\sqrt{36}$$
$$h_1 = 6 \text{ e } h_2 = -6$$

Como h é uma medida de comprimento, é representada por um número positivo.

Portanto, $h = 6$ cm.

Atividades

6. Para resolver essa atividade, vamos utilizar o Teorema de Pitágoras.

A. $10^2 = y^2 + (y + 2)^2$

$100 = y^2 + y^2 + 4y + 4$

$2y^2 + 4y + 4 = 100$

$y^2 + 2y - 48 = 0$

Aplicando a fórmula resolutiva para a equação do 2º grau: $y = \dfrac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$, com $a = 1$, $b = 2$ e $c = -48$, temos:

$$y = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-48)}}{2 \cdot 1}$$

$$y = \frac{-2 \pm \sqrt{4 + 192}}{2}$$

$$y = \frac{-2 \pm \sqrt{196}}{2}$$

$$y_1 = \frac{-2 + 14}{2} = \frac{12}{2} = 6 \text{ e } y_2 = \frac{-2 - 14}{2} = -\frac{16}{2} = -8$$

Como se trata de uma medida de comprimento, devemos considerar apenas o valor positivo. Então, $y = 6$.

Portanto, as medidas desconhecidas são 6 cm e 8 cm ($y + 2 = 6 + 2 = 8$).

B. $17^2 = x^2 + 8^2$

$x^2 = 289 - 64$

$x^2 = 225$

$x^2 = \pm\sqrt{225}$

$x_1 = 15 \text{ e } x_2 = -15$

Como se trata de uma medida de comprimento, devemos considerar apenas o valor positivo. Então, $x = 15$.

Portanto, a medida desconhecida é 15 cm.

C. $\left(4\sqrt{2}\right)^2 = y^2 + y^2$

$4^2 \cdot \left(\sqrt{2}\right)^2 = y^2 + y^2$

$32 = 2y^2$

$y^2 = \dfrac{32}{2}$

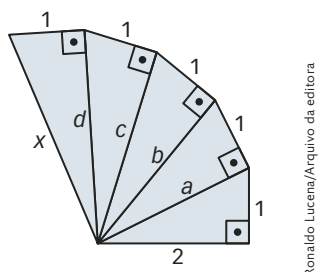
$y = \pm\sqrt{16}$

$y_1 = 4 \text{ e } y_2 = -4$

Como se trata de uma medida de comprimento, devemos considerar apenas o valor positivo. Então, $y = 4$.

Portanto, a medida desconhecida é 4 cm.

7. Para resolver essa questão, é necessário aplicar o Teorema de Pitágoras algumas vezes, iniciando pelo triângulo que tem cateto medindo 1 e 2. Indicando as hipotenusas restantes de a, b, c e d, temos:



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

No triângulo de hipotenusa a, aplicando o Teorema de Pitágoras, temos:

$$a^2 = 2^2 + 1^2$$
$$a^2 = 5$$
$$a = \sqrt{5}$$

No triângulo de hipotenusa b, aplicando o Teorema de Pitágoras, temos:

$$b^2 = \sqrt{5}^2 + 1^2$$
$$b^2 = 6$$
$$b = \sqrt{6}$$

No triângulo de hipotenusa c, aplicando o Teorema de Pitágoras, temos:

$$c^2 = \sqrt{6}^2 + 1^2$$
$$c^2 = 7$$
$$c = \sqrt{7}$$

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

No triângulo de hipotenusa d, aplicando o Teorema de Pitágoras, temos:

$$d^2 = \sqrt{7}^2 + 1^2$$
$$d^2 = 8$$
$$d = \sqrt{8}$$

No triângulo de hipotenusa x, aplicando o Teorema de Pitágoras, temos:

$$x^2 = \sqrt{8}^2 + 1^1$$
$$x^2 = 9$$
$$x = \sqrt{9}$$
$$x = 3$$

Portanto, $x = 3$.

8. Considerando 1 polegada como aproximadamente 2,5 cm, 40 polegadas correspondem a 100 cm.

Indicando por x a medida da largura da TV e por y a medida da altura, temos:

$$\frac{4}{3} = \frac{x}{y}$$
$$3x = 4y$$
$$x = \frac{4y}{3}$$

Como a largura, a altura e a diagonal formam um triângulo retângulo, vamos aplicar o Teorema de Pitágoras:

$$100^2 = \left(\frac{4y}{3}\right)^2 + y^2$$
$$10\,000 = \frac{16y^2}{9} + y^2$$
$$10\,000 = \frac{16y^2 + 9y^2}{9}$$
$$10\,000 = \frac{25y^2}{9}$$
$$25y^2 = 9 \cdot 10\,000$$
$$y^2 = \frac{90\,000}{25}$$
$$y = \sqrt{3\,600}$$
$$y = \pm 60$$

Como se trata de uma medida de comprimento, devemos considerar apenas o resultado positivo, que é $y = 60$ cm.

Sendo assim, obtemos:

$$x = \frac{4}{3}y$$
$$x = \frac{4 \cdot 60}{3}$$
$$x = 80$$

Logo, as medidas da largura e da altura de uma TV são 80 cm e 60 cm.

Verifique seus conhecimentos

1. Para resolver essa atividade, vamos utilizar o Teorema de Pitágoras e a propriedade da soma dos ângulos internos de um triângulo ser igual a 180°.

A. O triângulo é retângulo, pois $13^2 = 12^2 + 5^2$.

B. O triângulo não é retângulo, pois $8^2 \neq 7^2 + 5^2$.

C. Os ângulos internos do triângulo são 45° e 75°; como 180° − 75° − 45° = 60°, logo não é retângulo.

D. Os ângulos internos do triângulo são 30° e 60°; como 180° − 30° − 60° = 90°, o triângulo é retângulo.

Portanto, os triângulos **A** e **D** são retângulos.

2. Seja a a medida do comprimento da hipotenusa. Pelo Teorema de Pitágoras, temos que:

$$a^2 = 9^2 + 12^2$$
$$a^2 = 81 + 144$$
$$a^2 = 225$$
$$a = \pm\sqrt{225}$$
$$a = \pm 15$$

Como a é a medida de um comprimento, $a = 15$ cm.

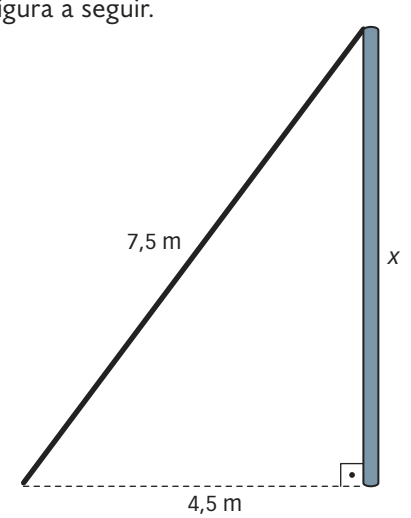
Portanto, alternativa **c**.

3. **a)** Verdadeiro, pois para que um triângulo seja retângulo ele deve ter um ângulo com medida de 90°.

b) Verdadeiro, pois $5^2 = 3^2 + 4^2$, ou seja, o Teorema de Pitágoras é válido.

c) Falso. Sugestão de correção: Em um triângulo retângulo, a hipotenusa é o lado com a maior medida de comprimento.

4. Seja x a medida da altura do poste, representado na figura a seguir.



Ana Elisa Carneiro/Arquivo da editora

Logo, temos:

$$7{,}5^2 = x^2 + 4{,}5^2$$
$$56{,}25 = x^2 + 20{,}25$$
$$x^2 = 56{,}25 - 20{,}25$$
$$x^2 = 36$$
$$x = \pm\sqrt{36}$$
$$x = \pm 6$$

Sendo x a medida da altura, então $x = 6$ m.

Capítulo 10 Circunferência e círculo

Questão 1. O segmento de reta *BD* é uma corda, pois não passa pelo centro. Já o segmento *OD* é um raio, pois liga o centro a um ponto da circunferência.

Atividades

1. Resposta no final da seção **Resoluções**.

2. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes realizem uma obra de arte fazendo uso de círculos e circunferências.

Questão 2. O número π com 15 casas decimais é π = 3,141592653589793.

Atividades

3. Para resolver essa atividade, vamos utilizar a fórmula do comprimento da circunferência $C = 2\pi r$ em cada um dos itens.

a) Para $r = 4$ cm, temos:

$$C = 2 \cdot 3{,}14 \cdot 4$$
$$C = 25{,}12$$

Portanto, a medida do comprimento da circunferência é aproximadamente 25,12 cm.

b) Para $r = 7$ cm, temos:

$$C = 2 \cdot 3{,}14 \cdot 7$$
$$C = 43{,}96$$

Portanto, a medida do comprimento da circunferência é aproximadamente 43,96 cm.

c) Para $r = 19$ cm, temos:

$$C = 2 \cdot 3{,}14 \cdot 19$$
$$C = 119{,}32$$

Portanto, a medida do comprimento da circunferência é aproximadamente 119,32 cm.

d) Para $r = 21$ cm, temos:

$$C = 2 \cdot 3{,}14 \cdot 21$$
$$C = 131{,}88$$

Portanto, a medida do comprimento da circunferência é aproximadamente 131,88 cm.

4. Para resolver essa atividade, vamos calcular o valor das incógnitas e, em seguida, determinar as medidas do comprimento do raio, do comprimento do diâmetro e do comprimento da circunferência.

A. Como $r = 5x - 8$ e $r = 2x + 1$, temos:

$$5x - 8 = 2x + 1$$
$$5x - 2x = 1 + 8$$
$$3x = 9$$
$$x = \frac{9}{3}$$
$$x = 3$$

Logo, $r = 5 \cdot 3 - 8 = 15 - 8 = 7$.

Como $d = 2r$, então $d = 2 \cdot 7 = 14$.

Calculando a medida do comprimento da circunferência, temos:

$$C = 2\pi r$$
$$C = 2 \cdot 3{,}14 \cdot 7$$
$$C = 43{,}96$$

Portanto, o comprimento do raio mede 7 cm, o comprimento do diâmetro, 14 cm, e o comprimento da circunferência, aproximadamente 43,96 cm.

B. Nesse item, são apresentadas três expressões para o raio $r = 2x + y$, $r = y + 4$ e $r = 4x + 3$.

Igualando $r = 2x + y$ a $r = y + 4$, temos:

$$2x + y = y + 4$$
$$2x = 4$$
$$x = 2$$

Substituindo $x = 2$, em $r = 4x - 3$, temos:

$$r = 4 \cdot 2 - 3 = 8 - 3 = 5$$

Como $d = 2r$, então $d = 2 \cdot 5 = 10$.

Calculando a medida do comprimento da circunferência, temos:

$$C = 2\pi r$$
$$C = 2 \cdot 3{,}14 \cdot 5$$
$$C = 31{,}4$$

Portanto, o comprimento do raio mede 5 cm, o comprimento do diâmetro, 10 cm, e o comprimento da circunferência, aproximadamente 31,4 cm.

5. Nessa atividade, os estudantes devem determinar a medida de comprimento do raio usando a medida do comprimento da circunferência dada em cada item e a fórmula $C = 2\pi r$.

a) Para $C = 12\pi$ m, temos:

$$12\pi = 2\pi r$$
$$r = \frac{12\pi}{2\pi}$$
$$r = 6$$

Portanto, a medida de comprimento do raio é 6 m.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

b) Para $C = 36\pi$ m, temos:

$$36\pi = 2\pi r$$
$$r = \frac{36\pi}{2\pi}$$
$$r = 18$$

Portanto, a medida de comprimento do raio é 18 m.

c) Para $C = 40\pi$ m, temos:

$$40\pi = 2\pi r$$
$$r = \frac{40\pi}{2\pi}$$
$$r = 20$$

Portanto, a medida de comprimento do raio é 20 m.

d) Para $C = 55\pi$ m, temos:

$$55\pi = 2\pi r$$
$$r = \frac{55\pi}{2\pi}$$
$$r = 27{,}5$$

Portanto, a medida de comprimento do raio é 27,5 m.

6. Para resolver essa atividade, os estudantes devem considerar o fato de que o segmento AE é composto pelos raios da circunferência de centro em B e pelos raios da circunferência de centro em C. Assim:

$$AE = AB + BC + CD + DE$$
$$AE = 9 + 9 + 7 + 7$$
$$AE = 32$$

Portanto, o comprimento do segmento AE mede 32 cm.

7. Como a maior corda de uma circunferência é o seu diâmetro, então:

$$d = 2r$$
$$d = 2 \cdot 15{,}2$$
$$d = 30{,}4$$

Portanto, a medida do comprimento da maior corda dessa circunferência é 30,4 cm.

8. Resposta pessoal. Espera-se que as razões obtidas pelos estudantes se aproximem do número π.

Verifique seus conhecimentos

1. Nessa atividade, vamos analisar os pontos baseando-se na medida de comprimento do raio.

- Os pontos com a medida de distância menor do que 15 cm são os que estão entre o raio e a circunferência, ou seja, no interior da circunferência. Logo, são os pontos B e D.
- Os pontos com a medida de distância igual a 15 cm são os que pertencem à circunferência. Logo, são os pontos C e E.
- Os pontos com a medida de distância maior do que 15 cm são os que estão fora da circunferência, ou seja, na parte externa da circunferência. Portanto, são os pontos A e F.

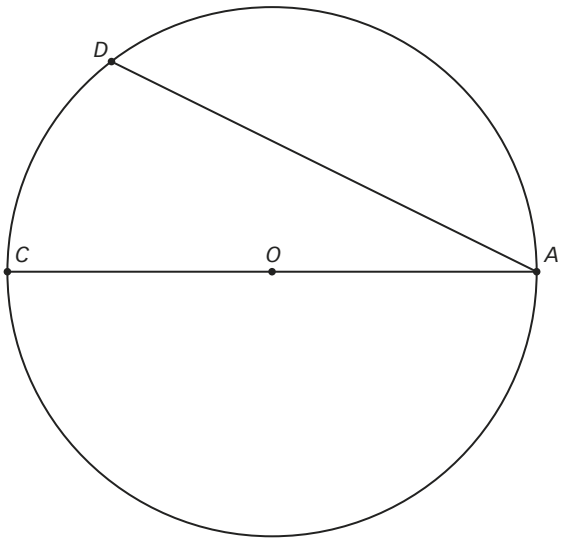
2. Como $d = 2r$, temos:

$$r = \frac{d}{2}$$
$$r = \frac{6{,}4}{2}$$
$$r = 3{,}2$$

Portanto, a medida do comprimento do raio é 3,2 cm.

3. Há várias respostas para essa atividade. Apresentamos uma delas.

Utilizando as definições de raio, diâmetro e corda, segue que:



Bárbara Sarzi/Arquivo da editora

4. Utilizando a fórmula $C = 2\pi r$, temos:

$$C = 2 \cdot 3{,}14 \cdot 2$$
$$C = 12{,}56$$

Portanto, a medida do comprimento da circunferência é aproximadamente 12,56 m.

5. Utilizando a fórmula $C = 2\pi r$, vamos determinar a medida de comprimento do raio e, em seguida, calcular a medida aproximada de seu diâmetro.

$$C = 2\pi r$$
$$1500 = 2 \cdot 3{,}14 \cdot r$$
$$1500 = 6{,}28r$$
$$r = \frac{1500}{6{,}28}$$
$$r \cong 238{,}85$$

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Como $d = 2r$, temos:

$$d = 2 \cdot 238{,}85 = 477{,}7$$

Logo, a medida aproximada do comprimento do diâmetro da circunferência é 477,7 m.

Portanto, alternativa **c**.

Capítulo 11 Área

Questão 1. A medida da área da figura menor mediria 2 unidades de medida e a medida da área da figura maior, 8 unidades de medida.

Questão 2. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes citem situações relacionadas a construção civil, revestimentos em geral, ramo imobiliário, comércio de tecidos, papéis, entre outros.

Questão 3. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes respondam que o alqueire paulista equivale à metade da medida do alqueire mineiro ou que o alqueire mineiro equivale ao dobro da medida do alqueire paulista.

Questão 4. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes digam que multiplicariam 15,5 por 10 000, pois 1 ha = 10 000 m^2.

Atividades

1. Cada um dos quadradinhos tem o comprimento do lado medindo 1 cm. Desse modo, a área de cada quadradinho da malha mede 1 cm^2. Sendo assim:

A. a área da figura mede 8 cm^2 e o perímetro, 16 cm.

B. a área da figura mede 12 cm^2 e o perímetro, 18 cm.

C. a área da figura mede 12 cm^2 e o perímetro, 16 cm.

Portanto, a figura do item **A** tem a menor medida de área e a figura do item **B**, o perímetro de maior medida.

2. a) Como em eventos, no qual o público precisa se movimentar, estima-se que cabem 3 pessoas por metro quadrado, então fazemos: $3 \cdot 150 = 450$.

Portanto, é possível estimar, 450 pessoas.

b) Em um *show*, em que o público está bem aglomerado, estima-se que cabem 7 pessoas por metro quadrado.

- $7 \cdot 500 = 3\,500$. Portanto, há aproximadamente 3 500 pessoas.
- Como 1 $km^2 = 1\,000\,000$ m^2, fazemos: $7 \cdot 1\,000\,000 = 7\,000\,000$. Logo, há aproximadamente 7 000 000 de pessoas.

3. a) Quilômetro quadrado.

b) Centímetro quadrado.

c) Metro quadrado.

d) Milímetro quadrado.

e) Metro quadrado.

4. a) $52\ m^2 = 52 \cdot 100\ dm^2 = 5\,200\ dm^2$

Portanto, $52\ m^2 = 5\,200\ dm^2$.

b) $426\,000\ cm^2 = 426\,000 \cdot 0{,}01\ dm^2 = 4\,260\ dm^2$

Portanto, $426\,000\ cm^2 = 4\,260\ dm^2$.

c) $238\,500\ m^2 = 238\,500 \cdot 0{,}000001\ km^2 = 0{,}2385\ km^2$

Portanto, $238\,500\ m^2 = 0{,}2385\ km^2$.

d) $75\,300\ cm^2 = 75\,300 \cdot 0{,}0001\ m^2 = 7{,}53\ m^2$

Portanto, $7{,}53\ m^2 = 75\,300\ cm^2$.

e) Como $1\ cm^2 = 0{,}0001\ m^2$, segue que $1\ m^2 = 10\,000\ cm^2$. Sendo assim:

$0{,}12\ m^2 = 0{,}12 \cdot 10\,000\ cm^2 = 1\,200\ cm^2$

Portanto, $0{,}12\ m^2 = 1\,200\ cm^2$.

f) Como $1\ hm^2 = 10\,000\ m^2$ e $1\ dm^2 = 0{,}01\ m^2$, segue que $1\ m^2 = 0{,}0001\ hm^2$ e $1\ m^2 = 100\ dm^2$. Consequentemente, temos: $0{,}0001\ hm^2 = 100\ dm^2$. Então:

$1\ hm^2 = 1\,000\,000\ dm^2$

Sendo assim:

$3{,}7\ hm^2 = 3{,}7 \cdot 1\,000\,000\ dm^2 = 3\,700\,000\ dm^2$

Portanto, $3{,}7\ hm^2 = 3\,700\,000\ dm^2$.

g) Como $1\ dam^2 = 100\ m^2$ e $1\ cm^2 = 0{,}0001\ m^2$, segue que $1\ m^2 = 0{,}01\ dam^2$ e $1\ m^2 = 10\,000\ cm^2$. Consequentemente, temos: $0{,}01\ dam^2 = 10\,000\ cm^2$. Então:

$1\ dam^2 = 1\,000\,000\ cm^2$

Sendo assim:

$0{,}809\ dam^2 = 0{,}809 \cdot 1\,000\,000\ cm^2 = 809\,000\ cm^2$

Portanto, $0{,}809\ dam^2 = 809\,000\ cm^2$.

h) Como $1\ dm^2 = 0{,}01\ m^2$ e $1\ mm^2 = 0{,}000001\ m^2$, segue que $1\ m^2 = 100\ dm^2$ e $1\ m^2 = 1\,000\,000\ mm^2$. Consequentemente, temos: $1\,000\,000\ mm^2 = 100\ dm^2$. Então:

$1\ mm^2 = 0{,}0001\ dm^2$

Sendo assim:

$715\ mm^2 = 715 \cdot 0{,}0001\ dm^2 = 0{,}0715\ dm^2$

Portanto, $0{,}0715\ dm^2 = 715\ mm^2$.

5. a) Um alqueire paulista equivale a 24 200 m^2 e um alqueire mineiro equivale a 48 400 m^2. Com isso, temos as seguintes conversões:

- $96\,800 : 24\,200 = 4$. Logo, essa propriedade rural tem 4 alqueires paulistas.
- $96\,800 : 48\,400 = 2$. Logo, essa propriedade rural tem 2 alqueires mineiros.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

b) Como um alqueire do Norte equivale a 27 225 m^2, vamos calcular quanto equivale 3 alqueires do Norte:

$$3 \cdot 27\,225 = 81\,675$$

Logo, 96 800 $m^2 > 81\,675\ m^2$.

Portanto, essa propriedade rural tem mais do que 3 alqueires do Norte.

c) Sim, porque 10 hectares equivalem a 100 000 m^2 $(10 \cdot 10\,000)$ e essa propriedade rural tem 96 800 m^2.

6. a) O estado do Rio Grande do Sul tem a maior extensão territorial, pois:
$281\,707 > 199\,299 > 95\,731$

b) Adicionando a extensão territorial dos estados do Paraná e de Santa Catarina, temos:

$$199\,299 + 95\,731 = 295\,030$$

Assim, 281 707 $km^2 < 295\,030\ km^2$.

Portanto, a extensão territorial do Rio Grande do Sul não é maior do que a extensão territorial do Paraná e de Santa Catarina juntos.

7. a) Multiplicando a quantidade de peças de EVA pela medida da área de cada uma delas, temos:

$$8 \cdot 0{,}5 = 4$$

Portanto, a medida da área coberta por essas peças de EVA é 4 m^2.

b) Sim, porque a área coberta por 8 peças de EVA mede 4 m^2, que corresponde a 40 000 cm^2, que é maior do que 35 000 cm^2.

c) Dividindo a medida da área de 9 m^2 pela medida da área de cada peça de EVA, temos:

$$9 : 0{,}5 = 18$$

Portanto, para cobrir uma área quadrada que mede 9 m^2 são necessárias 18 peças de EVA.

8. a) • Para resolver essa atividade, vamos dividir a medida do comprimento da parede pela medida da largura do papel de parede para cada um dos tipos de rolo, no sentido vertical.

Para o rolo de papel do tipo **1**, aplicado no sentido vertical, temos:

$$4 : 0{,}7 \simeq 5{,}7$$

Logo, são necessárias 6 faixas do rolo de papel de parede do tipo **1**.

Para o rolo de papel do tipo **2**, aplicado no sentido vertical, temos:

$$4 : 0{,}53 \simeq 7{,}5$$

Logo, são necessárias 8 faixas do rolo do papel de parede do tipo **2**.

Portanto, para revestir toda a parede no sentido vertical, são necessárias 6 faixas do rolo de papel de parede do tipo **1** ou 8 faixas do tipo **2**.

Na sequência, vamos dividir a medida da largura da parede pela medida da largura do papel de parede para cada um dos tipos de rolo, no sentido horizontal.

Para o rolo de papel do tipo **1**, aplicado no sentido horizontal, temos:

$$3 : 0{,}7 \simeq 4{,}3$$

Logo, são necessárias 5 faixas do rolo de papel de parede do tipo **1**.

Para o rolo de papel do tipo **2**, aplicado no sentido horizontal, temos:

$$3 : 0{,}53 \simeq 5{,}7$$

Logo, são necessárias 6 faixas do rolo de papel de parede do tipo **2**

Portanto, para revestir toda a parede no sentido horizontal, são necessárias 5 faixas do rolo de papel de parede do tipo **1** ou 6 faixas do tipo **2**.

b) • Considerando que a medida da altura da parede é 3 m e que não deve haver emendas nas faixas, analisamos os casos para a aplicação do papel de parede no sentido vertical.

O comprimento de cada rolo do papel do tipo **1** mede 5 m. Então, com um rolo de papel, é possível obter 1 faixa. Sabemos que 6 faixas desse papel revestem toda a parede no sentido vertical, sendo necessários 6 rolos. Já o comprimento de cada rolo de papel do tipo **2** mede 10 m. Logo, com um rolo de papel é possível obter 3 faixas. Como 8 faixas desse papel revestem toda a parede no sentido vertical, são necessários 3 rolos.

Portanto, para revestir toda a parede no sentido vertical, são necessários 6 rolos de papel de parede do tipo **1** ou 3 rolos do tipo **2**.

• Considerando que a medida do comprimento da parede é 4 m e que não deve haver emendas nas faixas, analisamos os casos para a aplicação do papel de parede no sentido horizontal.

O comprimento de cada rolo do papel do tipo **1** mede 5 m. Logo, com um rolo de papel, é possível obter 1 faixa; como 5 faixas desse papel revestem toda a parede no sentido horizontal, são necessários 5 rolos. Já o comprimento de cada rolo de papel do tipo **2** mede 10 m, então com um rolo de papel é possível obter 2 faixas; como 6 faixas desse papel revestem toda a parede no sentido horizontal, são necessários 3 rolos.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Portanto, para revestir toda a parede no sentido horizontal, são necessários 5 rolos de papel de parede do tipo **1** ou 3 rolos do tipo **2**.

c) Multiplicando a quantidade de rolos do tipo **1** necessários para revestir toda a parede no sentido vertical pelo preço desse rolo, temos:

$$6 \cdot 55 = 330$$

Logo, ela gastaria R$ 330,00 com o papel de parede do tipo **1**.

Multiplicando a quantidade de rolos do tipo **2** necessários para revestir toda a parede no sentido vertical pelo preço desse rolo, temos:

$$3 \cdot 100 = 300$$

Logo, ela gastaria R$ 300,00 com o papel de parede do tipo **2**.

Multiplicando a quantidade de rolos do tipo **1** necessários para revestir toda a parede no sentido horizontal pelo preço desse rolo, temos:

$$5 \cdot 55 = 275$$

Logo, ela gastaria R$ 275,00 com o papel de parede do tipo **1**.

Multiplicando a quantidade de rolos do tipo **2** necessários para revestir toda a parede no sentido horizontal pelo preço desse rolo, temos:

$$3 \cdot 100 = 300$$

Logo, ela gastaria R$ 300,00 com o papel de parede do tipo **2**.

- Portanto, é mais vantajoso financeiramente, no sentido vertical, usar o rolo do tipo **2**.
- Portanto, é mais vantajoso financeiramente, no sentido horizontal, usar o rolo do tipo **1**.

Questão 5. Sim, porque o retângulo é um quadrilátero que tem os dois pares de lados opostos paralelos.

Atividades

9. a) $A = b \cdot a = 5 \cdot 4 = 20$

Portanto, a área desse retângulo mede 20 cm^2.

b) $A = b \cdot h = 7{,}5 \cdot 5 = 37{,}5$

Portanto, a área desse paralelogramo mede 37,5 cm^2.

c) $A = b \cdot a = 5 \cdot 5 = 25$

Portanto, a área desse quadrado mede 25 cm^2.

d) $A = b \cdot h = 4 \cdot 5{,}4 = 21{,}6$

Portanto, a área desse paralelogramo mede 21,6 cm^2.

Consequentemente, o item **b** apresenta a figura cuja área tem a maior medida e o item **a**, a figura cuja área tem a menor medida.

10. A. $A = b \cdot h = 6 \cdot 4 = 24$

Portanto, a área dessa figura mede 24 cm^2.

B. $A = b \cdot a = 6 \cdot 6 = 36$

Portanto, a área dessa figura mede 36 cm^2.

C. $A = b \cdot a = 12 \cdot 4 = 48$

Portanto, a área dessa figura mede 48 cm^2.

11. Para calcular a medida da área solicitada, imagine, inicialmente, o paralelogramo sem a região retangular em seu interior. Vamos calcular a medida da área A_P dessa figura. Nesse caso:

$$A_P = b \cdot h = 11 \cdot 6 = 66$$

Agora, calculamos a medida da área A_R do retângulo.

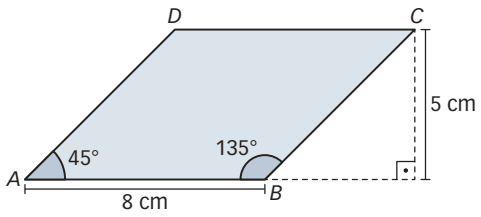
$$A_R = b \cdot a = 6 \cdot 4 = 24$$

A medida da área da região colorida de alaranjado é dada por $A_P - A_R$. Assim:

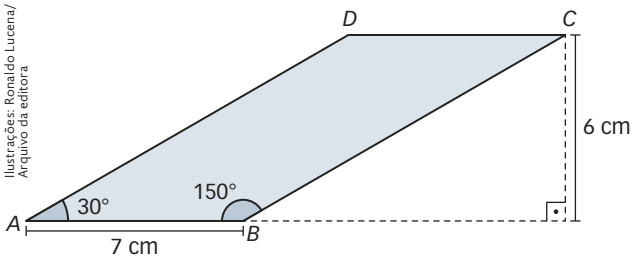
$$A_P - A_R = 66 - 24 = 42$$

Portanto, a área da região colorida de alaranjado na malha quadriculada mede 42 □.

12. a)



b)



Ilustrações: Ronaldo Lucena/ Arquivo da editora

13. Inicialmente, calculamos a medida da área A_P do piso em metros quadrados.

$$A_P = b \cdot a = 5 \cdot 4 = 20$$

Em seguida, calculamos a medida da área total A_1 das duas paredes com formato retangular de 5 m por 3 m em metros quadrados.

$$A_1 = 2 \cdot (b \cdot a) = 2 \cdot (5 \cdot 3) = 30$$

Na sequência, calculamos a medida da área total A_2 das duas paredes com formato retangular de 4 m por 3 m em metros quadrados.

$$A_2 = 2 \cdot (b \cdot a) = 2 \cdot (4 \cdot 3) = 24$$

Agora, vamos calcular a medida da área A_N da porta em metros quadrados.

$$A_N = b \cdot a = 1 \cdot 2 = 2$$

Logo, a medida da área, em metros quadrados, das paredes que serão revestidas é dada por:

$$A_1 + A_2 - A_N = 30 + 24 - 2 = 52$$

Por fim, calculamos a despesa em cada um dos fornecedores em reais.

- Fornecedor **A**:

$$52 \cdot 31 + 20 \cdot 31 = 1\,612 + 620 = 2\,232$$

- Fornecedor **B**:

$$52 \cdot 33 + 20 \cdot 30 = 1\,716 + 600 = 2\,316$$

- Fornecedor **C**:

$$52 \cdot 29 + 20 \cdot 39 = 1\,508 + 780 = 2\,288$$

- Fornecedor **D**:

$$52 \cdot 30 + 20 \cdot 33 = 1\,560 + 660 = 2\,220$$

- Fornecedor **E**:

$$52 \cdot 40 + 20 \cdot 29 = 2\,080 + 580 = 2\,660$$

Assim, para efetuar a menor despesa total, deverá ser escolhido o fornecedor **D**.

Portanto, alternativa correta é a **d**.

14. a) $A = b \cdot h \Rightarrow 54 = b \cdot 6 \Rightarrow b = 9$

Portanto, o comprimento da base desse paralelogramo mede 9 m.

b) $A = b \cdot h \Rightarrow 50 = b \cdot 5 \Rightarrow b = 10$

Portanto, o comprimento da base desse paralelogramo mede 10 m.

15. a) $A = b \cdot h = 20 \cdot 1{,}5 = 30$

Portanto, a área da superfície desse canteiro mede 30 m^2.

b) Multiplicando a quantidade de canteiros pela medida da área de um canteiro, temos:

$$4 \cdot 30 = 120$$

Portanto, a área disponível para o plantio nesses canteiros mede 120 m^2.

c) Resposta pessoal. Caso algum estudante more em algum bairro com horta comunitária, incentive-o a compartilhar sua experiência. Questione se ele participa da manutenção e se a horta em questão tem as características indicadas no texto.

Atividades

16. A. $A = \dfrac{b \cdot h}{2} = \dfrac{5 \cdot 4}{2} = 10$

Portanto, a área desse triângulo mede 10 cm^2.

B. $A = \dfrac{b \cdot h}{2} = \dfrac{5 \cdot 6{,}2}{2} = 15{,}5$

Portanto, a área desse triângulo mede 15,5 cm^2.

C. $A = \dfrac{b \cdot h}{2} = \dfrac{8 \cdot 4}{2} = 16$

Portanto, a área desse triângulo mede 16 cm^2.

D. Inicialmente, calculamos a medida do semiperímetro p do triângulo:

$$p = \frac{4{,}8 + 3 + 6}{2} = 6{,}9$$

Sendo assim:

$$A = \sqrt{p \cdot (p - a) \cdot (p - b) \cdot (p - c)}$$

$$A = \sqrt{6{,}9 \cdot (6{,}9 - 4{,}8) \cdot (6{,}9 - 3) \cdot (6{,}9 - 6)}$$

$$A = \sqrt{6{,}9 \cdot 2{,}1 \cdot 3{,}9 \cdot 0{,}9}$$

$$A \simeq 7{,}13$$

Portanto, a área desse triângulo mede aproximadamente 7,13 cm^2.

17. a) Os comprimentos dos lados desse triângulo medem 4 cm, 5 cm e 7 cm. Assim, a medida de seu semiperímetro p é dada por:

$$p = \frac{4 + 5 + 7}{2} = 8$$

Logo:

$$A = \sqrt{p \cdot (p - a) \cdot (p - b) \cdot (p - c)}$$

$$A = \sqrt{8 \cdot (8 - 4) \cdot (8 - 5) \cdot (8 - 7)}$$

$$A = \sqrt{8 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 1}$$

$$A \simeq 9{,}8$$

Portanto, a área desse triângulo mede aproximadamente 9,8 cm^2.

b) Os comprimentos dos lados desse triângulo medem 8 cm, 3 cm e 9 cm. Assim, a medida de seu semiperímetro p é dada por:

$$p = \frac{3 + 8 + 9}{2} = 10$$

Logo:

$$A = \sqrt{p \cdot (p - a) \cdot (p - b) \cdot (p - c)}$$

$$A = \sqrt{10 \cdot (10 - 3) \cdot (10 - 8) \cdot (10 - 9)}$$

$$A = \sqrt{10 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 1}$$

$$A \simeq 11{,}83$$

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Portanto, a área desse triângulo mede aproximadamente 11,83 cm^2.

18. Inicialmente, calculamos a medida do semiperímetro p do triângulo maior.

$$p = \frac{2 + 2 + 2}{2} = 3$$

Agora, calculamos a medida de sua área.

$$A = \sqrt{p \cdot (p - a) \cdot (p - b) \cdot (p - c)}$$

$$A = \sqrt{3 \cdot (3 - 2) \cdot (3 - 2) \cdot (3 - 2)}$$

$$A = \sqrt{3 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1}$$

$$A \simeq 1{,}73$$

Por fim, dividimos a medida da área desse triângulo por quatro, pois ele foi decomposto em quatro triângulos de mesma medida de área.

$$1{,}73 : 4 \simeq 0{,}43$$

Portanto, a medida da área aproximada do triângulo colorido de verde é 0,43 cm^2.

19. a) $A = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{3 \cdot 2}{2} = 2$

Portanto, a área da região da bandeira colorida de amarelo mede 3 u^2.

b) Todas essas regiões ocupam a mesma área da bandeira, pois todos os triângulos correspondentes têm as alturas com mesma medida de comprimento e as bases com mesma medida de comprimento.

20. a) O triângulo *ABC* tem comprimento da base medindo c e o da altura medindo b. Sendo assim, a medida da área desse triângulo é dada por:

$$A_{ABC} = \frac{c \cdot b}{2}$$

Já o triângulo *DBA* tem o comprimento da base medindo n e o da altura medindo h. Sendo assim, a medida da área desse triângulo é dada por:

$$A_{DBA} = \frac{n \cdot h}{2}$$

O triângulo *DAC* tem o comprimento da base medindo m e o da altura medindo h. Nesse caso, a medida da área desse triângulo é dada por:

$$A_{DAC} = \frac{m \cdot h}{2}$$

- A expressão algébrica que indica a área do triângulo *ABC* em função de c e b é $\frac{c \cdot b}{2}$.
- A expressão algébrica que indica a área do triângulo *DBA* em função de n e h é $\frac{n \cdot h}{2}$.
- A expressão algébrica que indica a área do triângulo *DAC* em função de m e h é $\frac{m \cdot h}{2}$.

b) Sabemos que $A_{ABC} = A_{DBA} + A_{DAC}$ e que $n + m = a$. Sendo assim:

$$\frac{c \cdot b}{2} = \frac{n \cdot h}{2} + \frac{m \cdot h}{2}$$

$$\frac{c \cdot b}{2} = \frac{n \cdot h + m \cdot h}{2}$$

$$c \cdot b = n \cdot h + m \cdot h$$

$$c \cdot b = h \cdot (n + m)$$

$$c \cdot b = h \cdot a$$

Portanto, $c \cdot b = h \cdot a$.

21. **I)** Nesse triângulo, temos $b = 3 \cdot 0{,}5$ cm $= 1{,}5$ cm e $h = 5 \cdot 0{,}5$ cm $= 2{,}5$ cm. Sendo assim, a medida de sua área é dada por:

$$A_I = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{1{,}5 \cdot 2{,}5}{2} = 1{,}875$$

Portanto, a área do triângulo **I** mede 1,875 cm^2.

II) Nesse triângulo, temos $b = 4 \cdot 0{,}5$ cm $= 2$ cm e $h = 5 \cdot 0{,}5$ cm $= 2{,}5$ cm. Sendo assim, a medida de sua área é dada por:

$$A_{II} = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{2 \cdot 2{,}5}{2} = 2{,}5$$

Portanto, a área do triângulo **II** mede 2,5 cm^2.

III) Nesse triângulo, temos $b = 6 \cdot 0{,}5$ cm $= 3$ cm e $h = 4 \cdot 0{,}5$ cm $= 2$ cm. Sendo assim, a medida de sua área é dada por:

$$A_{III} = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{3 \cdot 2}{2} = 3$$

Portanto, a área do triângulo **III** mede 3 cm^2.

IV) Nesse triângulo, temos $b = 3 \cdot 0{,}5$ cm $= 1{,}5$ cm e $h = 4 \cdot 0{,}5$ cm $= 2$ cm. Sendo assim, a medida de sua área é dada por:

$$A_{IV} = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{1{,}5 \cdot 2}{2} = 1{,}5$$

Portanto, a área do triângulo **IV** mede 1,5 cm^2.

Assim, organizando os triângulos em ordem crescente, de acordo com a medida de sua área, temos: **IV**, **I**, **II** e **III**.

22. Possível resposta: Qual é a diferença entre as medidas de área dos triângulos *BDE* e *BAC*?

23. a) $A = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{8 \cdot 5}{2} = 20$

Portanto, a área desse triângulo mede 20 m^2.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

b) $A = \frac{b \cdot h}{2} \Rightarrow 28 = \frac{7 \cdot h}{2} \Rightarrow 56 = 7 \cdot h \Rightarrow h = 8$

Portanto, o comprimento da altura desse triângulo mede 8 m.

c) $A = \frac{b \cdot h}{2} \Rightarrow 27 = \frac{b \cdot 9}{2} \Rightarrow 54 = 9 \cdot b \Rightarrow b = 6$

Portanto, o comprimento da base desse triângulo mede 6 m.

24. a) A representação da bandeirinha de festa junina pode ser decomposta em um quadrado com o comprimento do lado medindo 20 cm e dois triângulos cujo comprimento da base mede 10 cm e da altura, 8 cm. Nesse caso, a medida da área da bandeirinha é dada por:

$$20 \cdot 20 + 2\left(\frac{10 \cdot 8}{2}\right) = 480$$

Portanto, a área dessa bandeirinha de festa junina mede 480 cm^2.

b) Para determinar a medida da área total, em centímetros quadrados, de 300 dessas bandeirinhas, fazemos:

$$300 \cdot 480 = 144\,000$$

Logo, 300 dessas bandeirinhas têm 144 000 cm^2.

Vamos transformar essa medida em metros quadrados. Como 1 cm^2 = 0,0001 cm^2, segue que:

144 000 cm^2 = 144 000 · 0,0001 m^2 = 14,4 m^2

Portanto, 300 dessas bandeirinhas têm 14,4 m^2.

c) Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes comentem aspectos relacionados às tradições rurais que fazem parte da festa, como comidas típicas, danças e ritmos musicais.

Questão 6. Sim, porque se as bases tiverem a mesma medida elas não corresponderão a um trapézio, e sim a um paralelogramo.

Atividades

25. A. $A = \frac{(B + b) \cdot h}{2} = \frac{(8 + 4) \cdot 3}{2} = \frac{12 \cdot 3}{2} = 18$

Portanto, a área desse trapézio mede 18 cm^2.

B. $A = \frac{(B + b) \cdot h}{2} = \frac{(7 + 5) \cdot 4}{2} = \frac{12 \cdot 4}{2} = 24$

Portanto, a área desse trapézio mede 24 cm^2.

C. $A = \frac{(B + b) \cdot h}{2} = \frac{(8 + 6) \cdot 3{,}5}{2} = \frac{14 \cdot 3{,}5}{2} = 24{,}5$

Portanto, a área desse trapézio mede 24,5 cm^2.

D. $A = \frac{(B + b) \cdot h}{2} = \frac{(6 + 5) \cdot 4}{2} = \frac{11 \cdot 4}{2} = 22$

Portanto, a área desse trapézio mede 22 cm^2.

26. Calculando a medida da área da praça, temos:

$$A = \frac{(B + b) \cdot h}{2} = \frac{(50 + 35) \cdot 28}{2} = \frac{85 \cdot 28}{2} = 1190$$

Logo, a área da praça mede 1190 m^2.

Multiplicando a medida da área da praça pelo preço do metro quadrado cobrado pelo jardineiro para aparar a grama, temos:

1190 · 0,50 = 595

Portanto, o jardineiro cobrará R$ 595,00 para aparar toda a grama dessa praça.

27. a) $A = \frac{(B + b) \cdot h}{2} \Rightarrow$

$\Rightarrow 57 = \frac{(12 + 7) \cdot h}{2} \Rightarrow 114 = 19 \cdot h \Rightarrow h = 6$

Portanto, o comprimento da altura desse trapézio mede 6 m.

b) $A = \frac{(B + b) \cdot h}{2} \Rightarrow 50 = \frac{(11 + b) \cdot 5}{2} \Rightarrow$

$\Rightarrow 100 = 55 + 5b \Rightarrow 45 = 5b \Rightarrow b = 9$

Portanto, o comprimento da base menor desse trapézio mede 9 m.

c) $A = \frac{(B + b) \cdot h}{2} \Rightarrow 63 = \frac{(B + 8) \cdot 6}{2} \Rightarrow$

$\Rightarrow 126 = 6B + 48 \Rightarrow 78 = 6B \Rightarrow B = 13$

Portanto, o comprimento da base maior desse trapézio mede 13 m.

28. Considerando os quadradinhos da malha quadriculada com lados medindo 1 u, temos:

I) $A = \frac{(B + b) \cdot h}{2} = \frac{(5 + 2) \cdot 3}{2} = \frac{7 \cdot 3}{2} = 11{,}5$

Portanto, a área do trapézio **I** mede 11,5 u^2.

II) $A = \frac{(B + b) \cdot h}{2} = \frac{(6 + 3) \cdot 3}{2} = \frac{9 \cdot 3}{2} = 13{,}5$

Portanto, a área do trapézio **II** mede 13,5 u^2.

III) $A = \frac{(B + b) \cdot h}{2} = \frac{(5 + 3) \cdot 3}{2} = \frac{8 \cdot 3}{2} = 12$

Portanto, a área do trapézio **III** mede 12 u^2.

IV) $A = \frac{(B + b) \cdot h}{2} = \frac{(4 + 1) \cdot 5}{2} = \frac{5 \cdot 5}{2} = 12{,}5$

Portanto, a área do trapézio **IV** mede 12,5 u^2.

Assim, organizando a medida da área dos trapézios em ordem crescente, temos **I**, **III**, **IV** e **II**.

29. a) $A = b \cdot a = 3 \cdot 4 = 12$

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Portanto, a área da parte colorida de azul mede 12 cm^2.

b) $A = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{3 \cdot 4}{2} = 6$

Portanto, a área da parte colorida de amarelo mede 6 cm^2.

c) Decompondo a área da parte colorida de verde em três triângulos equiláteros de lados medindo 3 cm, temos:

Semiperímetro: $p = \frac{3 + 3 + 3}{2} = 4{,}5$.

$A = 3\sqrt{p \cdot (p - a) \cdot (p - b) \cdot (p - c)}$

$A = 3\sqrt{4{,}5 \cdot (4{,}5 - 3) \cdot (4{,}5 - 3) \cdot (4{,}5 - 3)}$

$A = 3\sqrt{4{,}5 \cdot 1{,}5 \cdot 1{,}5 \cdot 1{,}5}$

$A \simeq 3 \cdot 3{,}9$

$A \simeq 11{,}7$

Portanto, a área da parte colorida de verde mede aproximadamente 11,7 cm^2.

30. a) $A = \frac{(B + b) \cdot h}{2} \Rightarrow 15 = \frac{\left[(x + 2) + x\right] \cdot 3}{2} \Rightarrow$

$\Rightarrow 30 = (2x + 2) \cdot 3 \Rightarrow 10 = 2x + 2 \Rightarrow 8 = 2x \Rightarrow$

$\Rightarrow x = 4$

Portanto, $x = 4$ cm.

b) $A = \frac{(B + b) \cdot h}{2} \Rightarrow 21 = \frac{\left[(x + 5) + x\right] \cdot 3{,}5}{2} \Rightarrow$

$\Rightarrow 42 = (2x + 5) \cdot 3{,}5 \Rightarrow$

$\Rightarrow 12 = 2x + 5 \Rightarrow 7 = 2x \Rightarrow x = 3{,}5$

Portanto, $x = 3{,}5$ cm.

Questão 7. Sim, pois o quadrado é um paralelogramo que tem os quatro lados com medidas iguais.

Atividades

31. a) $A = \frac{D \cdot d}{2} = \frac{9 \cdot 4}{2} = 18$

Portanto, a área desse losango mede 18 cm^2.

b) $A = \frac{D \cdot d}{2} = \frac{8 \cdot 6}{2} = 24$

Portanto, a área desse losango mede 24 cm^2.

c) $A = \frac{D \cdot d}{2} = \frac{7 \cdot 5}{2} = 17{,}5$

Portanto, a área desse losango mede 17,5 cm^2.

d) $A = \frac{D \cdot d}{2} = \frac{10 \cdot 4{,}5}{2} = 22{,}5$

Portanto, a área desse losango mede 22,5 cm^2.

32. a) $A = \frac{D \cdot d}{2} = \frac{6 \cdot 3}{2} = 9$

Portanto, a área desse losango mede 9 m^2.

b) $A = \frac{D \cdot d}{2} = \frac{12 \cdot 1}{2} = 6$

Portanto, a área desse losango mede 6 m^2.

c) $A = \frac{D \cdot d}{2} = \frac{5 \cdot 4}{2} = 10$

Portanto, a área desse losango mede 10 m^2.

d) $A = \frac{D \cdot d}{2} = \frac{7 \cdot 2}{2} = 7$

Portanto, a área desse losango mede 7 m^2.

33. a) Considerando os quadradinhos da malha quadriculada com lados medindo 1 u, temos:

I. $A = \frac{D \cdot d}{2} = \frac{4 \cdot 4}{2} = 8$

Logo, a área desse losango mede 8 u^2.

II. $A = \frac{D \cdot d}{2} = \frac{5 \cdot 4}{2} = 10$

Logo, a área desse losango mede 10 u^2.

Como o comprimento da diagonal dos losangos dos itens **III** e **IV** não estão explícitos, podemos contar os quadradinhos que compõem esses losangos.

III. 8 u^2

IV. 10 u^2

Portanto, os losangos **II** e **IV** têm as maiores medidas de área, e os losangos **I** e **III**, as menores.

b) Resposta pessoal. Contando os quadradinhos da malha que compõem esses losangos.

34. a) Cada losango tem o comprimento da diagonal maior medindo 3 u, e da diagonal menor, 2 u. Assim:

$$A = \frac{D \cdot d}{2} = \frac{3 \cdot 2}{2} = 3$$

Portanto, a área de cada losango mede 3 u^2.

b) Multiplicando a quantidade de losangos pela medida da área de um desses losangos, temos:

$$3 \cdot 3 = 9$$

Portanto, a área de toda região colorida de amarelo mede 9 u^2.

c) Subtraindo a medida da área colorida de amarelo da medida da área de toda a pulseira, temos:

$$9 \cdot 2 - 9 = 9$$

Portanto, a área de toda região colorida de vermelho mede 9 u^2.

35. Vamos determinar a medida da área de cada figura fazendo a contagem dos triângulos que as compõem.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

a) 12 u²

b) 9 u²

c) 8 u²

d) Podemos determinar a medida da área de cada figura multiplicando a medida da área determinada em um polígono pela quantidade de polígonos em que ela foi decomposta.

- Hexágono **I**: $2 \cdot 12 = 24$, portanto a medida da área é 24 u².
- Hexágono **II**: $6 \cdot 9 = 54$, portanto a medida da área é 54 u².
- Hexágono **III**: $3 \cdot 8 = 24$, portanto a medida da área é 24 u².

Atividades

36. A. $A = \pi r^2 = 3{,}14 \cdot 8^2 = 200{,}96$

Portanto, a área do círculo mede aproximadamente 200,96 cm².

B. $A = \pi r^2 = 3{,}14 \cdot 6^2 = 113{,}04$

Portanto, a área do círculo mede aproximadamente 113,04 cm².

C. $A = \pi r^2 = 3{,}14 \cdot 9^2 = 254{,}34$

Portanto, a área do círculo mede aproximadamente 254,34 cm².

D. $A = \pi r^2 = 3{,}14 \cdot 10^2 = 314$

Portanto, a área do círculo mede aproximadamente 314 cm².

37. **a)** $A = \pi r^2 = 3{,}14 \cdot 3^2 = 28{,}26$

Portanto, a área do círculo mede aproximadamente 28,26 m².

b) $A = \pi r^2 = 3{,}14 \cdot 5^2 = 78{,}5$

Portanto, a área do círculo mede aproximadamente 78,5 m².

c) $C = 2\pi r \Rightarrow 25{,}12 = 2 \cdot 3{,}14 \cdot r \Rightarrow$
$\Rightarrow 25{,}12 = 6{,}28 \cdot r \Rightarrow r = 4$
$A = \pi r^2 = 3{,}14 \cdot 4^2 = 50{,}24$

Portanto, a área do círculo mede aproximadamente 50,24 m².

d) $C = 2\pi r \Rightarrow 37{,}68 = 2 \cdot 3{,}14 \cdot r \Rightarrow$
$\Rightarrow 37{,}68 = 6{,}28 \cdot r \Rightarrow r = 6$
$A = \pi r^2 = 3{,}14 \cdot 6^2 = 113{,}04$

Portanto, a área do círculo mede aproximadamente 113,04 m².

38. A. A região hachurada corresponde à metade da área do círculo, assim:

$$A = \frac{1}{2} \cdot \pi r^2 = \frac{3{,}14 \cdot 14^2}{2} = 307{,}72$$

Portanto, a área da metade do círculo mede aproximadamente 307,72 cm².

B. A região hachurada corresponde a um quarto da área do círculo, assim:

$$A = \frac{1}{4} \cdot \pi r^2 = \frac{3{,}14 \cdot 16^2}{4} = 200{,}96$$

Portanto, a área de um quarto do círculo mede aproximadamente 200,96 cm².

C. A região hachurada corresponde a dois quintos da área do círculo, assim:

$$A = \frac{2}{5} \cdot \pi r^2 = \frac{2 \cdot 3{,}14 \cdot 15^2}{5} = 282{,}6$$

Portanto, a área de dois quintos do círculo mede aproximadamente 282,6 cm².

39. Para determinar a medida da área solicitada, basta subtrair da medida da área do círculo a medida da área do polígono, assim:

a) $A = \pi r^2 - \frac{D \cdot d}{2} = 3{,}14 \cdot 4^2 - \frac{8 \cdot 8}{2} =$
$= 50{,}24 - 32 = 18{,}24$

Portanto, a área da região mede aproximadamente 18,24 u².

b) $A = \pi r^2 - \frac{b \cdot h}{2} = 3{,}14 \cdot 4^2 - \frac{8 \cdot 4}{2} =$
$= 50{,}24 - 16 = 34{,}24$ u²

Portanto, a área da região mede aproximadamente 34,24 u².

c) $A = \pi r^2 - \frac{D \cdot d}{2} = 3{,}14 \cdot 4^2 - \frac{8 \cdot 4}{2} =$
$= 50{,}24 - 16 = 34{,}24$

Portanto, a área da região mede aproximadamente 18,24 u².

d) $A = \pi r^2 - \frac{(B + b) \cdot h}{2} = 3{,}14 \cdot 4^2 - \frac{(8 + 4) \cdot 3}{2} =$
$= 50{,}24 - 18 = 32{,}24$

Portanto, a área da região mede aproximadamente 32,24 u².

40. A medida do comprimento do raio corresponde à metade da medida do comprimento do diâmetro, assim:

a) $A = \pi r^2 = 3{,}14 \cdot \left(\frac{27}{2}\right)^2 = 3{,}14 \cdot 182{,}25 = 572{,}265$

Portanto, a área da superfície mede aproximadamente 572,265 mm².

b) $A = \pi r^2 = 3{,}14 \cdot \left(\frac{23}{2}\right)^2 = 3{,}14 \cdot 132{,}25 = 415{,}265$

Portanto, a área da superfície mede aproximadamente 415,265 mm².

c) $A = \pi r^2 = 3{,}14 \cdot \left(\frac{20}{2}\right)^2 = 3{,}14 \cdot 100 = 314$

Portanto, a área da superfície mede aproximadamente 314 mm².

d) $A = \pi r^2 = 3{,}14 \cdot \left(\frac{22}{2}\right)^2 = 3{,}14 \cdot 121 = 379{,}94$

Portanto, a área da superfície mede aproximadamente 379,94 mm².

Verifique seus conhecimentos

1. a) Como $1\ km^2 = 1\,000\,000\ m^2$, fazemos:

$$2\ km^2 = 2 \cdot 1\,000\,000\ m^2 = 2\,000\,000\ m^2$$

Portanto, $2\ km^2 = 2\,000\,000\ m^2$.

b) Como $1\ cm^2 = 0{,}0001\ m^2$, fazemos:

$$3\,500\ cm^2 = 3\,500 \cdot 0{,}0001\ m^2 = 0{,}35\ m^2$$

Portanto, $3\,500\ cm^2 = 0{,}35\ m^2$.

c) Como $1\ km^2 = 1\,000\,000\ m^2$, segue que $1\ m^2 = 0{,}000001\ km^2$. Assim:

$$5\,000\ m^2 = 5\,000 \cdot 0{,}000001\ km^2 = 0{,}005\ km^2$$

Portanto, $5\,000\ m^2 = 0{,}005\ km^2$.

d) Como $1\ cm^2 = 0{,}0001\ m^2$, segue que $1\ m^2 = 10\,000\ cm^2$. Assim:

$$3\ m^2 = 3 \cdot 10\,000\ cm^2 = 30\,000\ cm^2$$

Portanto, $3\ m^2 = 30\,000\ cm^2$.

2. No primeiro projeto, a medida da área é dada por:

$$A_1 = 3{,}5 \cdot 3{,}5 = 12{,}25$$

Logo, no primeiro projeto, a área mede 12,25 m².

Já no segundo projeto, a medida da área é dada por:

$$A_2 = 3{,}4 \cdot 4 = 13{,}6$$

Sendo assim, no segundo projeto, a área mede 13,6 m².

Como $A_2 > A_1$, Maria Rita deve optar pelo segundo projeto.

3. Como a propriedade tem formato de paralelogramo, segue que a medida de sua área é dada por:

$$A = b \cdot h = 2\,850 \cdot 250 = 712\,500$$

Portanto, a medida da área dessa propriedade é 712 500 m².

4. A. $A = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{12 \cdot 5}{2} = 30$

Portanto, a área desse triângulo mede 30 m².

B. $A = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{10 \cdot 6}{2} = 30$

Portanto, a área desse triângulo mede 30 m².

C. $A = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{9 \cdot 7{,}5}{2} = 33{,}75$

Portanto, a área desse triângulo mede 33,75 m².

D. Inicialmente, calculamos a medida do semiperímetro p do triângulo:

$$p = \frac{9 + 12 + 15}{2} = 18$$

Sendo assim:

$$A = \sqrt{p \cdot (p - a) \cdot (p - b) \cdot (p - c)}$$
$$A = \sqrt{18 \cdot (18 - 9) \cdot (18 - 12) \cdot (18 - 15)}$$
$$A = \sqrt{18 \cdot 9 \cdot 6 \cdot 3}$$
$$A = 54$$

Portanto, a área desse triângulo mede 54 m².

5. $A = \frac{(B + b)h}{2} = \frac{(15 + 7)5}{2} = 55$

Portanto, a área desse trapézio mede 55 m².

6. Como a tela tem formato de triângulo equilátero, todos seus lados têm o comprimento medindo 15,5 cm. Sendo assim:

$$A = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{15{,}5 \cdot 7{,}5}{2} = 58{,}125$$

Portanto, a tela que Joana vai pintar tem área medindo 58,125 cm².

7. Como o campo de cultivo tem formato de losango cujos comprimentos das diagonais medem 50 m e 30 m, fazemos:

$$A = \frac{D \cdot d}{2} = \frac{50 \cdot 30}{2} = 750$$

Portanto, a área desse campo de cultivo mede 750 m².

8. Como a lagoa tem formato de círculo, fazemos:

$$A = \pi \cdot r^2$$
$$A = 3{,}14 \cdot \left(\frac{100}{2}\right)^2$$
$$A = 3{,}14 \cdot 50^2$$
$$A = 3{,}14 \cdot 2\,500$$
$$A = 7\,850$$

Portanto, a área dessa lagoa mede aproximadamente 7 850 m².

9. Inicialmente, calculamos a medida da área do espaço em formato de losango.

$$A_L = \frac{D \cdot d}{2} = \frac{30 \cdot 20}{2} = 300$$

Logo, se o espaço for no formato de losango, sua área medirá 300 m².

Agora, calculamos a medida da área do espaço em formato de quadrado.

$$A_Q = a^2 = 25^2 = 625$$

Nesse caso, se o espaço for no formato de quadrado, sua área medirá 625 m².

Como $A_Q > A_L$, o arquiteto deve escolher o projeto com a opção do espaço em formato quadrado.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Capítulo 12 Volume e capacidade

Questão 1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes digam que escreveriam, por exemplo, 40 000 cm^3 em metros cúbicos e, por fim, compariam as medidas.

Atividades

1. a) A unidade de medida mais adequada para expressar a medida do volume de uma caixa-d'água é o metro cúbico.

b) A unidade de medida mais adequada para expressar a medida do volume do Sol é o quilômetro cúbico.

2. a) Como 1 $m^3 = 1000\ dm^3$, segue que:
$12\ m^3 = 12 \cdot 1000\ dm^3 = 12\,000\ dm^3$
Portanto, $12\ m^3 = 12\,000\ dm^3$.

b) Como 1 $cm^3 = 0{,}001\ dm^3$, segue que:
$748\,000\ cm^3 = 748\,000 \cdot 0{,}001\ dm^3 = 748\ dm^3$
Portanto, $748\,000\ cm^3 = 748\ dm^3$.

c) Como 1 $m^3 = 0{,}000000001\ km^3$, segue que:
$238\,500\,000\ m^3 = 238\,500\,000 \cdot 0{,}000000001\ km^3 = 0{,}2385\ km^3$
Portanto, $238\,500\,000\ m^3 = 0{,}2385\ km^3$.

d) Como 1 $cm^3 = 0{,}000001\ m^3$, segue que:
$75\,300\ cm^3 = 75\,300 \cdot 0{,}000001\ m^3 = 0{,}0753\ m^3$
Portanto, $0{,}0753\ m^3 = 75\,300\ cm^3$.

e) Como 1 $m^3 = 1\,000\,000\ cm^3$, segue que:
$0{,}12\ m^3 = 0{,}12 \cdot 1\,000\,000\ cm^3 = 120\,000\ cm^3$
Portanto, $0{,}12\ m^3 = 120\,000\ cm^3$.

f) Sabemos que 1 $hm^3 = 1\,000\,000\ m^3$ e 1 $dm^3 = 0{,}001\ m^3$. Sendo assim:
1 $m^3 = 0{,}000001\ hm^3$ e 1 $m^3 = 1000\ dm^3$
Consequentemente:
$0{,}000001\ hm^3 = 1000\ dm^3 = 1\ hm^3 = 1\,000\,000\,000\ dm^3$
Assim:
$0{,}2\ hm^3 = 0{,}2 \cdot 1\,000\,000\,000\ dm^3 = 200\,000\,000\ dm^3$
Portanto, $0{,}2\ hm^3 = 200\,000\,000\ dm^3$.

g) Sabemos que 1 $dam^3 = 1000\ m^3$ e 1 $cm^3 = 0{,}000001\ m^3$. Sendo assim:
1 $m^3 = 0{,}001\ dam^3$ e 1 $m^3 = 1\,000\,000\ cm^3$
Consequentemente:
$0{,}001\ dam^3 = 1\,000\,000\ cm^3 = 1\ dam^3 = 1\,000\,000\,000\ cm^3$
Assim:
$0{,}001\ dam^3 = 0{,}001 \cdot 1\,000\,000\,000\ cm^3 = 1\,000\,000\ cm^3$
Portanto, $0{,}001\ dam^3 = 1\,000\,000\ cm^3$.

h) Sabemos que 1 $mm^3 = 0{,}000000001\ m^3$ e 1 $dm^3 = 0{,}001\ m^3$. Sendo assim:
1 $m^3 = 1\,000\,000\,000\ mm^3$ e 1 $m^3 = 1000\ dm^3$
Consequentemente:
$1\,000\,000\,000\ mm^3 = 1000\ dm^3 = 1\ mm^3 = 0{,}000001\ dm^3$
Assim:
$125\ mm^3 = 125 \cdot 0{,}000001\ dm^3 = 0{,}000125\ dm^3$
Portanto, $0{,}000125\ dm^3 = 125\ mm^3$.

3. Como 1 $m^3 = 1000\ dm^3$, segue que:
$9\ m^3 = 9 \cdot 1000\ dm^3 = 9\,000\ dm^3$
Portanto, o volume dessa caixa-d'água mede 9 000 dm^3.

4. Inicialmente, transformamos 90 m^3 em decímetros cúbicos. Como 1 $m^3 = 1000\ dm^3$, segue que:
$90\ m^3 = 90 \cdot 1000\ dm^3 = 90\,000\ dm^3$
Logo, o modelo **A** atende às exigências de Marcela, mas o modelo **D**, não.
Agora, transformamos 90 m^3 em decâmetros cúbicos. Como 1 $m^3 = 0{,}001\ dam^3$, segue que:
$90\ m^3 = 90 \cdot 0{,}001\ dam^3 = 0{,}09\ dam^3$
Assim, o modelo **B** não atende às exigências de Marcela.
Na sequência, transformamos 90 m^3 em hectômetros cúbicos. Como 1 $m^3 = 0{,}000001\ hm^3$, segue que:
$90\ m^3 = 90 \cdot 0{,}000001\ hm^3 = 0{,}00009\ hm^3$
Logo, o modelo **C** atende às exigências de Marcela.
Finalmente, transformamos 90 m^3 em centímetros cúbicos. Como 1 $m^3 = 1\,000\,000\ cm^3$, segue que:
$90\ m^3 = 90 \cdot 1\,000\,000\ cm^3 = 90\,000\,000\ hm^3$
Assim, o modelo **E** não atende às exigências de Marcela.
Portanto, os modelos **A** e **C** atendem às exigências de Marcela.

5. Para comparar as medidas de volume dos recipientes, vamos transformar 0,095 dam^3 em decímetros cúbicos. Sabemos que 1 $dam^3 = 1000\ m^3$ e 1 $dm^3 = 0{,}001\ m^3$. Sendo assim:
1 $m^3 = 0{,}001\ dam^3$ e 1 $m^3 = 1000\ dm^3$
Consequentemente:
$0{,}001\ dam^3 = 1000\ dm^3 = 1\ dam^3 = 1000\,000\ dm^3$
Assim:
$0{,}095\ dam^3 = 0{,}095 \cdot 1000\,000\ dm^3 = 95\,000\ dm^3$
Como 95 000 $dm^3 > 9657\ dm^3$, então o recipiente **B** tem medida de volume maior do que o recipiente **A**.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Atividades

6. A. A medida do volume V do cubo é dada por $V = a^3$, em que a indica a medida do comprimento de suas arestas. Sendo assim:

$$V = 5^3$$
$$V = 125$$

Portanto, o volume desse cubo mede 125 cm^3.

B. A medida do volume V do paralelepípedo reto retângulo é dada por $V = a \cdot b \cdot c$, em que a, b e c indicam as medidas de suas dimensões. Sendo assim:

$$V = 7 \cdot 1 \cdot 3$$
$$V = 21$$

Portanto, o volume desse paralelepípedo mede 21 cm^3.

C. A medida do volume V do paralelepípedo reto retângulo é dada por $V = a \cdot b \cdot c$, em que a, b e c indicam as medidas de suas dimensões. Sendo assim:

$$V = 3{,}1 \cdot 2{,}1 \cdot 2{,}5$$
$$V = 16{,}275$$

Portanto, o volume desse paralelepípedo mede 16,275 cm^3.

D. A medida do volume V do paralelepípedo reto retângulo é dada por $V = a \cdot b \cdot c$, em que a, b e c indicam as medidas de suas dimensões. Sendo assim:

$$V = 4 \cdot 2 \cdot 3$$
$$V = 24$$

Portanto, o volume desse paralelepípedo mede 24 cm^3.

E. A medida do volume V do cubo é dada por $V = a^3$, em que a indica a medida do comprimento de suas arestas. Sendo assim:

$$V = 6{,}7^3$$
$$V = 300{,}763$$

Portanto, o volume desse cubo mede 300,763 cm^3.

F. A medida do volume V do paralelepípedo reto retângulo é dada por $V = a \cdot b \cdot c$, em que a, b e c indicam as medidas de suas dimensões. Sendo assim:

$$V = 2{,}3 \cdot 4{,}9 \cdot 1{,}9$$
$$V = 21{,}413$$

Portanto, o volume desse paralelepípedo mede 21,413 cm^3.

7. Inicialmente, calculamos a medida do volume de cada uma das caixas com formato de paralelepípedo reto retângulo.

Modelo **A**:

$$V_A = 0{,}5 \cdot 0{,}3 \cdot 0{,}4$$
$$V_A = 0{,}06$$

Logo, o volume da caixa do modelo **A** mede 0,06 m^3.

Modelo **B**:

$$V_B = 0{,}6 \cdot 0{,}2 \cdot 0{,}4$$
$$V_B = 0{,}048$$

Logo, o volume da caixa do modelo **B** mede 0,048 m^3.

Modelo **C**:

$$V_C = 0{,}4 \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}4$$
$$V_C = 0{,}064$$

Logo, o volume da caixa do modelo **C** mede 0,064 m^3.

Como $0{,}064 > 0{,}06 > 0{,}048$, então o modelo **C** tem a maior medida de volume.

8. Para determinar a medida do volume interno V dessa piscina, fazemos:

$$V = 25 \cdot 10 \cdot 2 = 500$$

Portanto, o volume interno da piscina mede 500 m^3.

9. Para determinar a medida do volume V desse aquário, fazemos:

$$V = 20 \cdot 20 \cdot 20$$
$$V = 8\,000$$

Logo, o volume desse aquário mede 8 000 cm^3. Agora, vamos transformar essa medida em metros cúbicos. Como 1 $cm^3 = 0{,}000001\ m^3$, segue que:

$$8\,000\ cm^3 = 8\,000 \cdot 0{,}000001\ m^3 = 0{,}008\ m^3$$

Portanto, o volume desse aquário mede 0,008 m^3.

10. **a)** Para determinar a medida do volume V de uma das caixas, fazemos:

$$V = 50^3$$
$$V = 125\,000$$

Portanto, o volume de cada caixa cúbica mede 125 000 cm^3.

b) A pilha é formada por 25 caixas. Nesse caso, a medida do volume V da pilha de caixas é dada por:

$$V = 25 \cdot 125\,000\ cm^3 = 3\,125\,000\ cm^3$$

Agora, transformamos essa medida em metros cúbicos. Como 1 $cm^3 = 0{,}000001\ m^3$, segue que:

$$3\,125\,000\ cm^3 = 8\,000 \cdot 0{,}000001\ m^3 = 3{,}125\ m^3$$

Portanto, o volume da pilha de caixas mede 3,125 m^3.

11. Indicando por V_A, V_B e V_C a medida do volume da caixa **A**, da caixa **B** e da caixa **C**, respectivamente, temos: $V_A = 18 \cdot 31 \cdot 10 = 5\,580$

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Logo, o volume da caixa **A** mede 5 580 cm^3.

$$V_B = 25 \cdot 35 \cdot 25 = 21875$$

Assim, o volume da caixa **B** mede 21 875 cm^3.

$$V_C = 25 \cdot 32{,}5 \cdot 16 = 13000$$

Logo, o volume da caixa **C** mede 13 000 cm^3.

Agora, vamos escrever as medidas obtidas em metros cúbicos. Como 1 $cm^3 = 0{,}000001\ m^3$, segue que:

- $V_A = 5580\ cm^3 = 5580 \cdot 0{,}000001\ m^3 = 0{,}00558\ m^3$
- $V_B = 21875\ cm^3 = 21875 \cdot 0{,}000001\ m^3 = 0{,}021875\ m^3$
- $V_C = 13000\ cm^3 = 13000 \cdot 0{,}000001\ m^3 = 0{,}013\ m^3$

Finalmente, resolvemos os itens propostos.

a) Para calcular a medida do volume dessa pilha, fazemos:

$$3V_A + 12V_B + 8V_C = 3 \cdot 0{,}00558 + 12 \cdot 0{,}021875 + 8 \cdot 0{,}013 = 0{,}38324$$

Portanto, o volume dessa pilha de caixas mede 0,38324 m^3.

b) Para calcular a medida do volume dessa pilha, fazemos:

$$125V_A + 100V_B + 25V_C = 125 \cdot 0{,}00558 + 100 \cdot 0{,}021875 + 25 \cdot 0{,}013 = 3{,}21$$

Portanto, o volume dessa pilha de caixas mede 3,21 m^3.

12. Indicando por a a medida do comprimento do reservatório, temos:

$$25\,200 = a \cdot 12 \cdot 35$$
$$25\,200 = 420a$$
$$a = \frac{25\,200}{420}$$
$$a = 60$$

Logo, o comprimento desse reservatório mede 60 dm. Agora, vamos transformar essa medida em metros. Como 1 dm = 0,1 m, segue que:

$$60\ dm = 60 \cdot 0{,}1\ m = 6\ m$$

Portanto, o comprimento do reservatório mede 6 m.

13. Inicialmente, vamos determinar a quantidade de água Q que falta para encher o recipiente. Como ele tem formato cúbico, segue que:

$$Q = 2 \cdot 2 \cdot (2 - 0{,}752)$$
$$Q = 2 \cdot 2 \cdot 1{,}248$$
$$Q = 4{,}992$$

Desse modo, para encher completamente o recipiente, são necessários 4,992 m^2 de água. Agora, vamos transformar essa medida em decímetros cúbicos. Como $1\ m^3 = 1000\ dm^3$, segue que:

$$4{,}992\ m^3 = 4{,}992 \cdot 1000\ dm^3 = 4\,992\ dm^3$$

Finalmente, determinamos a medida do tempo necessário para encher o recipiente com a mangueira. Para isso, fazemos: $\frac{4\,992\ dm^3}{24\ dm^3} = 208$

Portanto, a mangueira ficará ligada por 208 minutos.

Atividades

14. Para calcular a medida do volume V desse prisma, vamos usar a fórmula $V = A_b \cdot h$.

$$V = 9{,}2 \cdot 2{,}7 = 24{,}84$$

Portanto, a medida do volume desse prisma mede 24,84 dm^3.

15. Inicialmente, calculamos a medida da área da base (A_b) do prisma.

$$A_b = 4{,}2 \cdot 4{,}2 = 17{,}64$$

Em seguida, usamos a fórmula $V = A_b \cdot h$ para determinar a medida do volume do prisma.

$$V = 17{,}64 \cdot 7{,}2 = 127{,}008$$

Portanto, o volume desse prisma mede 127,008 m^3.

16. A. Inicialmente, calculamos a medida da área da base (A_b) do prisma, que nesse caso é um triângulo retângulo.

$$A_b = \frac{2 \cdot 6}{2} = 6$$

Em seguida, usamos a fórmula $V = A_b \cdot h$ para determinar a medida do volume do prisma.

$$V = 6 \cdot 8{,}3 = 49{,}8$$

Portanto, o volume desse prisma mede 49,8 cm^3.

B. Inicialmente, calculamos a medida da área da base (A_b) do prisma, que nesse caso é um triângulo retângulo.

$$A_b = \frac{3{,}7 \cdot 5{,}5}{2} = 10{,}175$$

Em seguida, usamos a fórmula $V = A_b \cdot h$ para determinar a medida do volume do prisma.

$$V = 10{,}175 \cdot 6 = 61{,}05$$

Portanto, o volume desse prisma mede 61,05 cm^3.

C. Inicialmente, calculamos a medida da área da base (A_b) do prisma, que nesse caso é um triângulo retângulo.

$$A_b = \frac{4 \cdot 5{,}9}{2} = 11{,}8$$

Em seguida, usamos a fórmula $V = A_b \cdot h$ para determinar a medida do volume do prisma.

$$V = 11{,}8 \cdot 7{,}5 = 88{,}5$$

Portanto, o volume desse prisma mede 88,5 cm^3.

17. Indicando por A_b a medida da área da base desse prisma, temos:

$$280 = A_b \cdot 10$$
$$A_b = \frac{280}{10}$$
$$A_b = 28$$

Logo, a área da base desse prisma mede 28 cm^2.

Portanto, a alternativa correta é a **c**.

18. Inicialmente, os estudantes devem determinar a medida da área da base da laje. Para isso, devem imaginá-la decomposta em três retângulos: um cujas dimensões medem 5 m e 3 m; outro cujas dimensões medem 7 m e 3 m; e um terceiro cujas dimensões medem 8 m e 8 m. Nesse caso, a medida da área da base da laje é dada por:

$$5 \cdot 3 + 7 \cdot 3 + 8 \cdot 8 = 100$$

Logo, a área da base da laje mede 100 m^2. Agora, escrevemos a medida da espessura da laje em metros. Como 1 cm = 0,01 m, segue que:

$$5 \text{ cm} = 5 \cdot 0{,}01 \text{ cm} = 0{,}05 \text{ cm}$$

Finalmente, calculamos a medida do volume da laje. Para isso, usamos a fórmula $V = A_b \cdot h$, pois a laje tem formato de prisma.

$$V = 100 \cdot 0{,}05 = 5$$

Logo, o volume da laje mede 5 m^3 e, consequentemente, é necessário um caminhão com capacidade máxima medindo 5 m^3.

Portanto, a alternativa correta é a **c**.

Questão 2. Utilizando a fórmula $V = A_b \cdot h$, temos:

$$V = 10 \cdot 3 = 30$$

Portanto, o volume desse cilindro mede 30 cm^3.

Atividades

19. Para calcular a medida do volume desse cilindro, vamos usar a fórmula $V = A_b \cdot h$.

$$V = 10 \cdot 1{,}25 = 12{,}5$$

Portanto, o volume do cilindro circular reto mede 12,5 m^3.

20. **a)** Para calcular a medida do volume desse cilindro, vamos usar a fórmula $V = \pi r^2 \cdot h$ e considerar $\pi = 3{,}14$.

$$V = \pi r^2 \cdot h$$
$$V = 3{,}14 \cdot 2^2 \cdot 4{,}5$$
$$V = 3{,}14 \cdot 4 \cdot 4{,}5$$
$$V = 56{,}52$$

Portanto, o volume desse cilindro mede aproximadamente 56,52 m^3.

b) Para calcular a medida do volume desse cilindro, vamos usar a fórmula $V = \pi r^2 \cdot h$ e considerar $\pi = 3{,}14$.

$$V = \pi r^2 \cdot h$$
$$V = 3{,}14 \cdot 1{,}7^2 \cdot 5$$
$$V = 3{,}14 \cdot 2{,}89 \cdot 5$$
$$V = 45{,}373$$

Portanto, o volume desse cilindro mede aproximadamente 45,373 m^3.

c) Para calcular a medida do volume desse cilindro, vamos usar a fórmula $V = \pi r^2 \cdot h$ e considerar $\pi = 3{,}14$.

$$V = \pi r^2 \cdot h$$
$$V = 3{,}14 \cdot \left(\frac{6}{2}\right)^2 \cdot 3{,}7$$
$$V = 3{,}14 \cdot 3^2 \cdot 3{,}7$$
$$V = 3{,}14 \cdot 9 \cdot 3{,}7$$
$$V = 104{,}562$$

Portanto, o volume desse cilindro mede aproximadamente 104,562 m^3.

21. Inicialmente, transformamos a medida do raio do poço em metros. Como 1 cm = 0,01 m, temos:

$$15{,}54 \text{ cm} = 15{,}54 \cdot 0{,}01 \text{ m} = 0{,}1554 \text{ m}$$

Agora, calculamos a medida do volume desse poço. Para isso, vamos usar a fórmula $V = \pi r^2 \cdot h$ e considerar $\pi = 3{,}14$.

$$V = \pi r^2 \cdot h$$
$$V = 3{,}14 \cdot 0{,}1554^2 \cdot 60$$
$$V = 3{,}14 \cdot 0{,}02414916 \cdot 60$$
$$V \simeq 4{,}55$$

Portanto, a medida do volume do poço é aproximadamente 4,55 m^3.

22. Para calcular a medida do volume de cada uma dessas latas, vamos usar a fórmula $V = \pi r^2 \cdot h$ e considerar $\pi = 3{,}14$.

$$V = \pi r^2 \cdot h$$
$$V = 3{,}14 \cdot (5{,}2)^2 \cdot 8$$
$$V = 3{,}14 \cdot 2{,}6^2 \cdot 8$$
$$V = 3{,}14 \cdot 6{,}76 \cdot 8$$
$$V \simeq 169{,}8$$

Portanto, a medida do volume de cada lata é aproximadamente 169,8 cm^3.

23. Para calcular a medida do volume interno de cada um desses tanques, vamos usar a fórmula $V = \pi r^2 \cdot h$ e considerar $\pi = 3{,}14$.

$$V = \pi r^2 \cdot h$$
$$V = 3{,}14 \cdot \left(\frac{7{,}3}{2}\right)^2 \cdot 7{,}3$$
$$V = 3{,}14 \cdot 3{,}65^2 \cdot 7{,}3$$
$$V = 3{,}14 \cdot 13{,}3225 \cdot 7{,}3$$
$$V \simeq 305{,}4$$

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Portanto, a medida do volume interno de cada um desses tanques é aproximadamente 305,4 m^3.

24. Inicialmente, calculamos a medida do volume V_P da peça com formato de paralelepípedo reto retângulo.

$$V_P = 0{,}45 \cdot 0{,}05 \cdot 1{,}8$$
$$V_P = 0{,}0405$$

Logo, o volume da peça com formato de paralelepípedo mede 0,0405 m^3.

Agora, calculamos a medida do volume V_C de uma peça cilíndrica. Para isso, vamos considerar $\pi = 3{,}14$.

$$V = \pi r^2 \cdot h$$
$$V = 3{,}14 \cdot \left(\frac{0{,}6}{2}\right)^2 \cdot 0{,}4$$
$$V = 3{,}14 \cdot 0{,}3^2 \cdot 0{,}4$$
$$V = 3{,}14 \cdot 0{,}09 \cdot 0{,}4$$
$$V = 0{,}11304$$

Sendo assim, o volume de cada peça cilíndrica mede aproximadamente 0,11304 m^3.

Finalmente, calculamos a medida do volume V de madeira usada no banco.

$$V = V_P + 2V_C$$
$$V \simeq 0{,}0405 + 2 \cdot 0{,}11304$$
$$V \simeq 0{,}0405 + 0{,}2208$$
$$V \simeq 0{,}27$$

Portanto, a medida do volume de madeira usada na construção desse banco é aproximadamente 0,27 m^3.

25. Inicialmente, calculamos a medida do volume V_A do cilindro **A**.

$$V_A = \pi r^2 \cdot h$$
$$V_A = \pi \cdot 3^2 \cdot 7$$
$$V_A = 63\pi$$

Agora, escrevemos a medida do volume V_B do cilindro **B** em função de x.

$$V_B = \pi r^2 \cdot h$$
$$V_B = \pi \cdot 6^2 \cdot x$$
$$V_B = 36\pi x$$

De acordo com o enunciado, temos:

$$V_A = \frac{V_B}{2}$$
$$63\pi = \frac{36\pi x}{2}$$
$$36\pi x = 2 \cdot 63\pi$$
$$36\pi x = 126\pi$$
$$x = \frac{126\pi}{36\pi}$$
$$x = 3{,}5$$

Portanto, $x = 3{,}5$ cm.

Atividades

26. Para resolver essa atividade, vamos transformar a medida de capacidade de cada item.

a) Como 1 L = 1000 mL, então
7,5 L = 7,5 · 1000 mL = 7 500 mL.

b) Como 1 L = 1000 mL, então
0,5 L = 0,5 · 1000 mL = 500 mL.

c) Como 1 mL = 0,001 L, então
25 000 mL = 25 000 · 0,001 L = 25 L.

d) Como 1 mL = 0,001 L, então
75 500 mL = 75 500 · 0,001 L = 75,5 L.

e) Como 1 dm^3 = 1 L, então
5,3 dm^3 = 5,3 · 1 L = 5,3 L.

f) Como 1 L = 1 dm^3, então
12,3 L = 12,3 · 1 dm^3 = 12,3 dm^3.

g) Como 1 mL = 0,000001 m^3, então
250 000 000 mL = 250 000 000 · 0,000001 m^3 = = 250 m^3.

h) Como 1 m^3 = 1000 000 mL, então
1,9 m^3 = 1,9 · 1000 000 mL = 1900 000 mL.

27. Sabendo que as dimensões do aquário em formato cúbico medem 20 cm, vamos determinar a medida do seu volume, assim:

$V = 20^3 = 8\,000$

Logo, a medida de volume do aquário é 8 000 cm^3.

Como 1 cm^3 = 0,001 L, então
8 000 cm^3 = 8 000 · 0,001 L = 8 L.

Portanto, o aquário tem capacidade de 8 L.

28. Como o formato do reservatório é de um paralelepípedo reto retângulo, utilizamos a fórmula $V = a \cdot b \cdot c$, com $a = 10$ m, $b = 5$ m e $c = 3$ m, para determinar a medida do seu volume. Assim:

$$V = 10 \cdot 5 \cdot 3 = 150$$

Logo, a medida do volume do reservatório é 150 m^3.

Como 1 m^3 = 1000 L, então
150 m^3 = 150 · 1000 L = 150 000 L.

Portanto, o reservatório tem capacidade de 150 000 L.

29. **a)** Como 1 m^3 = 1000 L, então
15 m^3 = 15 · 1000 L = 15 000 L.

b) Como o formato do reservatório é de um paralelepípedo reto retângulo, utilizando a fórmula $V = a \cdot b \cdot c$, com $a = 1{,}2$ m, $b = 0{,}6$ m e $c = 0{,}9$ m, temos:

$$V = 1{,}2 \cdot 0{,}6 \cdot 0{,}9 = 0{,}648$$

Logo, o reservatório tem medida de volume interno de 0,648 m^3. Assim, $\frac{15}{0{,}648} \simeq 23{,}15$.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Portanto, é possível encher 23 vezes o reservatório.

30. Para resolver essa atividade, é preciso calcular a medida de volume do recipiente e depois dividir pela vazão da mangueira.

a) Utilizando a fórmula $V = a \cdot b \cdot c$, com $a = 60$ cm, $b = 30$ cm e $c = 48$ cm, temos:

$$V = 60 \cdot 30 \cdot 48 = 86\,400$$

Então, o recipiente tem medida de volume interno de 86 400 cm^3.

Como 1 cm^3 = 0,001 L, então
86 400 cm^3 = 86 400 · 0,001 L = 86,4 L.

b) Para calcular a medida de tempo necessária para que o recipiente seja preenchido, fazemos $\frac{86,4}{2} = 43,2$. Para transformar 0,2 min em segundos, indicamos por x a medida em segundo, desse modo temos:

$$\frac{1}{0,2} = \frac{60}{x}$$
$$x = 12$$

Portanto, o recipiente levará 43 min 12 s para encher.

31. Para determinar a medida da altura que a água atingirá, utilizamos a área da base do recipiente e a medida do volume de água que será despejada nele. Para isso, precisamos transformar a medida do volume da água para cm^3.

Como 1 L = 1000 cm^3, então
4 L = 4 · 1000 cm^3 = 4 000 cm^3.

Assim, temos $V = 4\,000$ e as dimensões da base do recipiente $a = 50$ cm e $b = 50$ cm. Como queremos determinar a medida da altura, indicaremos $c = x$ cm, então:

$$4\,000 = 50 \cdot 50 \cdot x$$
$$4\,000 = 2\,500x$$
$$x = \frac{4\,000}{2\,500}$$
$$x = 1,6$$

Portanto, a água atingirá 1,6 cm de altura.

32. Antes de calcular a medida do volume da piscina, é preciso obter a medida da altura da água, pois a profundidade da piscina é $p = 1,7$ m, no entanto o nível de água é mantido a 50 cm = 0,5 m da borda. Então:

$$h = p - 0,5$$
$$h = 1,7 - 0,5 = 1,2$$

Agora, determinamos a medida do volume da água na piscina.

$$V = 3 \cdot 5 \cdot 1,2 = 18$$

Assim, o volume de água na piscina é 18 m^3.

Como 1 m^3 = 1000 L, então
18 m^3 = 18 · 1000 L = 18 000 L. Sabendo que a cada 1000 L de água é adicionado 1,5 mL do produto, então $18\,000 \cdot \frac{1,5}{1000} = 27$.

Portanto, a alternativa correta é a **b**.

Verifique seus conhecimentos

1. Para resolver essa atividade, é preciso transformar as medidas de capacidade de cada item.

a) Como 1 L = 1000 mL, então
12,5 L = 12,5 · 1000 mL = 12 500 mL.

b) Como 1 mL = 0,001 L, então
7 859 mL = 7 859 · 0,001 L = 7,859 L.

c) Como 1 mL = 0,000001 m^3, então
500 400 000 mL = 500 400 000 · 0,000001 m^3 = = 500,4 m^3.

d) Como 1 L = 1 dm^3, então
5,8 L = 5,8 · 1 dm^3 = 5,8 dm^3.

e) Como 1 m^3 = 1000 dm^3, então
120 m^3 = 120 · 1000 dm^3 = 120 000 dm^3.

f) Como 1 dm^3 = 1000 cm^3, então
9,8 dm^3 = 9,8 · 1000 cm^3 = 9 800 cm^3.

g) Como 1 hm^3 = 1000 000 m^3, então
12,9 hm^3 = 12,9 · 1000 000 m^3 = 12 900 000 m^3.

h) Como 1 dam^3 = 0,000001 km^3, então 125 800 dam^3 = 125 800 · 0,000001 km^3 = 0,1258 km^3.

2. Para determinar quantos balões Maria Rita pode encher completamente, transformamos os 10 litros de gás hélio em mililitros, assim 10 L = 10 000 mL, já que 1 L = 1000 mL. Agora, dividimos esse total pela medida do volume necessária para encher cada balão: $\frac{10\,000}{500} = 20$.

Portanto, Rita poderá encher 20 balões.

3. Nessa atividade, usaremos a fórmula $V = a \cdot b \cdot c$ para calcular a medida do volume dos paralelepípedos retos retângulos de cada item.

A. Como se trata de um cubo com $a = 7,5$ m, então:

$$V = a^3$$
$$V = 7,5^3$$
$$V = 421,875$$

Portanto, a medida do volume do cubo é 421,875 m^3.

B. Sendo $a = 6$ m, $b = 4$ m e $c = 2,5$ m, então:

$$V = 6 \cdot 4 \cdot 2,5$$
$$V = 60$$

Portanto, a medida do volume do paralelepípedo reto retângulo é 60 m^3.

C. Sendo $a = 8$ m, $b = 5$ m e $c = 12$ m, então:

$$V = 8 \cdot 5 \cdot 12$$

$$V = 480$$

Portanto, a medida do volume do paralelepípedo reto retângulo é 480 m^3.

4. Primeiro, determinamos a medida do volume dessa caixa em centímetros.

$$V = 30 \cdot 20 \cdot 15 = 9\,000$$

Logo, a medida do volume da caixa é 9 000 cm^3.

Como 1 $cm^3 = 0{,}001\ dm^3$, então

9 000 $cm^3 = 9\,000 \cdot 0{,}001\ dm^3 = 9\ dm^3$.

Portanto, o volume dessa caixa mede 9 dm^3.

5. Utilizando a fórmula $V = A_b \cdot h$, vamos obter a medida de volume do prisma de cada item.

a) Sendo $A_b = 12\ m^2$ e $h = 5$ m, temos:

$$V = 12 \cdot 5 = 60$$

Portanto, a medida do volume desse prisma é 60 m^3.

b) Sendo $A_b = 5{,}9\ m^2$ e $h = 12{,}5$ m, temos:

$$V = 5{,}9 \cdot 12{,}5 = 73{,}75$$

Portanto, a medida do volume desse prisma é 73,75 m^3.

c) Sendo $A_b = 259\ dm^2$ e $h = 30$ dm, temos:

$$V = 259 \cdot 30 = 7\,770$$

Logo, a medida do volume desse prisma é 7 770 dm^3.

Como 1 $dm^3 = 0{,}001\ m^3$, então

7 770 $dm^3 = 7\,770 \cdot 0{,}001\ m^3 = 7{,}77\ m^3$.

6. Nessa atividade, usaremos a fórmula da área do triângulo retângulo $A = \frac{b \cdot h}{2}$ para obter a medida da área da base e $V = A_b \cdot h$ para determinar a medida de volume do prisma.

De acordo com as medidas apresentadas na imagem, temos:

$$A_b = \frac{8 \cdot 7}{2} = 28$$

Como a altura mede 12,5 cm e a medida da área da base é 28 cm^2, temos:

$$V = 28 \cdot 12{,}5 = 350$$

Portanto, a medida do volume do prisma mede 350 cm^3.

7. Utilizando a fórmula $V = a \cdot b \cdot c$, vamos determinar o valor de x.

Como $V = 24\,300\ cm^3$, $a = 75$ cm, $b = 27$ cm e $c = x$ cm, então:

$$24\,300 = 75 \cdot 27 \cdot x$$

$$24\,300 = 2\,025x$$

$$x = \frac{24\,300}{2\,025}$$

$$x = 12$$

Portanto, $x = 12$ cm.

8. Para determinar a medida do volume de cada item, vamos utilizar a fórmula $V = \pi r^2 \cdot h$.

A. Como $h = 12$ m e $r = 2{,}5$ m, temos:

$$V = 3{,}14 \cdot 2{,}5^2 \cdot 12$$

$$V = 3{,}14 \cdot 6{,}25 \cdot 12$$

$$V = 235{,}5$$

Portanto, a medida do volume do cilindro mede, aproximadamente, 235,5 m^3.

B. Como $h = 10$ m e $r = 4{,}3$ m, temos:

$$V = 3{,}14 \cdot 4{,}3^2 \cdot 10$$

$$V = 3{,}14 \cdot 18{,}49 \cdot 10$$

$$V = 580{,}586$$

Portanto, a medida do volume do cilindro mede aproximadamente 580,586 m^3.

C. Como $d = 12$ m, então $r = 6$ m. Dado $h = 5$ m, temos:

$$V = 3{,}14 \cdot 6^2 \cdot 5$$

$$V = 3{,}14 \cdot 36 \cdot 5$$

$$V = 565{,}2$$

Portanto, a medida do volume do cilindro mede aproximadamente 565,2 m^3.

9. a) Como $a = 60$ cm, $b = 30$ cm e $c = 40$ cm, temos:

$$V = a \cdot b \cdot c$$

$$V = 60 \cdot 30 \cdot 40$$

$$V = 72\,000$$

Portanto, a medida de volume interno do paralelepípedo é 72 000 cm^3.

b) Sabemos que 1 $cm^3 = 0{,}001$ L, então

72 000 $cm^3 = 72\,000 \cdot 0{,}001$ L = 72 L. Assim, 72 L < 100 L. Portanto, não é possível despejar 100 L de água no recipiente sem transbordar.

Teste seus conhecimentos

1. a) Para responder a essa pergunta, analisamos a frequência do intervalo 1,6 ⊢ 1,7. Portanto, 4 atletas têm medida de altura maior ou igual a 1,6 m e menor do que 1,7 m.

b) Para determinar o total de atletas, analisamos a última linha da coluna "Frequência acumulada". Sendo assim, nesse time, há 16 atletas.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

c) Para responder a essa pergunta, adicionamos as frequências dos intervalos 1,8 ⊢ 1,9 e 1,9 ⊢ 2,0.

$$4 + 2 = 6$$

Portanto, 6 atletas dessa equipe têm 1,8 m ou mais.

d) Para responder a essa pergunta, analisamos a frequência acumulada relativa correspondente ao intervalo 1,7 ⊢ 1,8. Portanto, 62,5% dos atletas dessa equipe têm altura com medida inferior a 1,8 m.

2. a) Analisando o gráfico, concluímos que o município com maior quantidade de pessoas indígenas em 2022 era Manaus.

b) Para determinar a porcentagem solicitada para cada município, calculamos a seguinte razão:

$$\frac{\text{população de pessoas indígenas}}{\text{população total do município}}$$

Sendo assim:

- Manaus:

$$\frac{71\,713}{2\,063\,689} \simeq 0{,}0348 = 3{,}48\%$$

- São Gabriel da Cachoeira:

$$\frac{48\,256}{51\,795} \simeq 0{,}9317 = 93{,}17\%$$

- Tabatinga:

$$\frac{34\,497}{66\,764} \simeq 0{,}5167 = 51{,}67\%$$

Portanto, em 2022, aproximadamente 3,48% da população de Manaus era de pessoas indígenas; aproximadamente 93,17% da população de São Gabriel da Cachoeira era de pessoas indígenas e aproximadamente 51,67% da população de Tabatinga era de pessoas indígenas.

3. a) Indicando por Ma_1, Ma_2 e Ma_3 a média de gols marcados nas 4 primeiras rodadas pelo Cruzeiro Saf – MG, Fortaleza – CE e Flamengo – RJ, respectivamente, temos:

$$Ma_1 = \frac{1 + 1 + 3 + 2}{4} = 1{,}75$$

$$Ma_2 = \frac{1 + 3 + 4 + 1}{4} = 2{,}25$$

$$Ma_3 = \frac{3 + 1 + 2 + 1}{4} = 1{,}75$$

Como $Ma_2 > Ma_1$ e $Ma_2 > Ma_3$, segue que o time que teve a maior média de gols nas 4 primeiras rodadas foi o Fortaleza – CE.

b) A moda de um conjunto de valores é o valor de maior frequência. Portanto, a moda da quantidade de gols marcados pelo Cruzeiro Saf – MG nas 4 primeiras rodadas é 1 gol.

4. Uma equação do 1º grau com duas incógnitas é a que pode ser escrita na forma $ax + by = c$, com a e b não nulos. Dentre as equações apresentadas, a única que tem essa característica é a equação $9x - 5 = 3y + 2$. Portanto, a alternativa correta é a **c**.

5. Indicando por x e y os números desconhecidos, temos: $x + y = 81$.

6. Para resolver esse problema, vamos usar a fórmula $F = P \cdot (1 - i_1) \cdot (1 - i_2) \cdot \cdots \cdot (1 - i_n)$, em que P é o valor inicial, F é valor final e i_1, i_2, $\cdots$, i_n, com $n \geq 1$, são as taxas de descontos sucessivos na forma decimal. De acordo com a situação, temos:

- $n = 2$
- $P = 180$
- $i_1 = 0{,}1$
- $i_2 = 0{,}15$

Sendo assim:

$$F = 180 \cdot (1 - 0{,}1) \cdot (1 - 0{,}15)$$
$$F = 180 \cdot 0{,}9 \cdot 0{,}85$$
$$F = 137{,}7$$

Portanto, após dois descontos sucessivos de 10% e 15%, respectivamente, um produto que custa R$ 180,00 passará a custar R$ 137,70.

7. Para resolver esse problema, vamos usar a fórmula $F = P \cdot (1 + i_1) \cdot (1 + i_2) \cdot \cdots \cdot (1 + i_n)$, em que P é o valor inicial, F é valor final e i_1, i_2, $\cdots$, i_n, com $n \geq 1$, são as taxas de acréscimos sucessivos na forma decimal. De acordo com a situação, temos:

- $n = 3$
- $P = 1000$
- $i_1 = 0{,}06$
- $i_2 = 0{,}065$
- $i_3 = 0{,}075$

Sendo assim:

$$F = 1000 \cdot (1 + 0{,}06) \cdot (1 + 0{,}065) \cdot (1 + 0{,}075)$$
$$F = 1000 \cdot 1{,}06 \cdot 1{,}065 \cdot 1{,}075$$
$$F \simeq 1213{,}57$$

Logo, o rendimento acumulado de Jussara foi maior do que R$ 200,00, pois:

R$ 1213,57 − R$ 1000,00 = R$ 213,57

Portanto, a alternativa correta é a **b**.

8. Para resolver esse problema, usamos a fórmula do juro simples: $j = C \cdot i \cdot t$. Na situação, temos $C = 2500$, $i = 0{,}15\% = 0{,}0015$ e $t = 8$. Desse modo:

$$j = 2500 \cdot 0{,}0015 \cdot 8$$
$$j = 30$$

Portanto, Clóvis pagou R$ 30,00 de juro.

9. Como o regime é de juro composto, utilizamos a fórmula $M = C \cdot (1 + i)^t$, sendo $C = 5000$, $i = 0{,}008$ ao mês e $t = 36$ (3 anos = 36 meses).

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Então:

$$M = 5\,000 \cdot (1 + 0{,}008)^{36}$$
$$M \simeq 6\,661{,}15$$

Portanto, Mateus vai receber R$ 6 661,15 ao final da aplicação.

10. No investimento **A**, $i = 0{,}005$ ao mês e a taxa administrativa é 5%. No investimento **B**, $i = 0{,}0065$ ao mês e a taxa administrativa é 8%. Considerando que $t = 24$ e que o regime é de juro composto para os dois investimentos, utilizamos a fórmula $M = C \cdot (1 + i)^t$ para compará-los.

Indicando por C o capital, para o investimento **A**, temos:

$$M = C \cdot (1 + 0{,}005)^{24}$$
$$M \simeq 1{,}13C$$

Descontando a taxa administrativa, temos:

$$M - 0{,}05M = 1{,}13C - 0{,}05 \cdot (1{,}13C) = 1{,}0735C$$

Para o investimento **B**, temos:

$$M = C \cdot (1 + 0{,}0065)^{24}$$
$$M \simeq 1{,}17C$$

Descontando a taxa administrativa, temos:

$$M - 0{,}08M = 1{,}17C - 0{,}08 \cdot (1{,}17C) = 1{,}0764C$$

Analisando os dois investimentos, $1{,}0735C < 1{,}0764C$.

Portanto, o investimento **B** é mais vantajoso.

11. Para resolver essa atividade, quando necessário, usaremos a fórmula resolutiva

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

a) $3x^2 - 108 = 0$

$$3x^2 = 108$$
$$x^2 = \frac{108}{3} = 36$$
$$x = \pm\sqrt{36}$$
$$x = \pm 6$$

Portanto, $x = 6$ ou $x = -6$.

b) $5x^2 - 40x = 0$

Como $a = 5$, $b = -40$ e $c = 0$, temos:

$$x \cdot (5x - 40) = 0$$

$x = 0$ ou $5x - 40 = 0 \Rightarrow 5x = 40 \Rightarrow x = 8$

Portanto, $x = 0$ ou $x = 8$.

c) $x^2 + 3x - 28 = 0$

Como $a = 1$, $b = 3$ e $c = -28$, temos:

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-28)}}{2 \cdot 1} = \frac{-3 \pm \sqrt{121}}{2}$$

$$x = \frac{-3 + 11}{2} = 4 \text{ ou } x = \frac{-3 - 11}{2} = -7$$

Portanto, $x = 4$ ou $x = -7$.

d) $2x^2 + 3x - 2 = 0$

Como $a = 2$, $b = 3$ e $c = -2$, temos:

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-2)}}{2 \cdot 2} = \frac{-3 \pm \sqrt{25}}{4}$$

$$x = \frac{-3 + 5}{4} = \frac{1}{2} \text{ ou } x = \frac{-3 - 5}{4} = -2$$

Portanto, $x = \frac{1}{2}$ ou $x = -2$.

e) $x^2 + \frac{5}{3}x - \frac{2}{3} = 0$

Como $a = 1$, $b = \frac{5}{3}$ e $c = -\frac{2}{3}$, temos:

$$x = \frac{-\frac{5}{3} \pm \sqrt{\left(\frac{5}{3}\right)^2 - 4 \cdot 1 \cdot \left(-\frac{2}{3}\right)}}{2 \cdot 1} = \frac{-\frac{5}{3} \pm \sqrt{\frac{49}{9}}}{2}$$

$$x = \frac{-\frac{5}{3} + \frac{7}{3}}{2} = \frac{1}{3} \text{ ou } x = \frac{-\frac{5}{3} - \frac{7}{3}}{2} = -2$$

Portanto, $x = \frac{1}{3}$ ou $x = -2$.

f) $\frac{1}{3}x^2 - x + \frac{2}{3} = 0$

Como $a = \frac{1}{3}$, $b = -1$ e $c = \frac{2}{3}$, temos:

$$x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{2}{3}}}{2 \cdot \frac{1}{3}} = \frac{1 \pm \sqrt{\frac{1}{9}}}{\frac{2}{3}}$$

$$x = \frac{1 + \frac{1}{3}}{\frac{2}{3}} = 2 \text{ ou } x = \frac{1 - \frac{1}{3}}{\frac{2}{3}} = 1$$

Portanto, $x = 2$ ou $x = 1$.

g) $x^2 - 2{,}5x - 37{,}5 = 0$

Como $a = 1$, $b = -2{,}5$ e $c = -37{,}5$, temos:

$$x = \frac{-(-2{,}5) \pm \sqrt{(-2{,}5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-37{,}5)}}{2 \cdot 1} =$$
$$= \frac{2{,}5 \pm \sqrt{156{,}25}}{2}$$

$$x = \frac{2{,}5 + 12{,}5}{2} = 7{,}5 \text{ ou } x = \frac{2{,}5 - 12{,}5}{2} = -5$$

Portanto, $x = 7{,}5$ ou $x = -5$.

h) $x^2 - 5x + 6 = 0$

Como $a = 1$, $b = -5$ e $c = 6$, temos:

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 6}}{2 \cdot 1} = \frac{5 \pm \sqrt{1}}{2}$$

$$x = \frac{5 + 1}{2} = 3 \text{ ou } x = \frac{5 - 1}{2} = 2$$

Portanto, $x = 2$ ou $x = 3$.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

12. **a)** As grandezas são inversamente proporcionais, pois, ao dobrar a velocidade, o tempo é reduzido pela metade.

b) As grandezas são diretamente proporcionais, pois, aumentando a quantidade de máquinas, a quantidade de parafusos produzidos também aumenta.

c) As grandezas são diretamente proporcionais, pois, aumentando o comprimento do percurso, o tempo de caminhada também aumenta.

13. As grandezas tempo e operários são inversamente proporcionais. Desse modo, indicando por x a quantidade de dias necessários para que 40 operários construam essa casa, temos:

$$\frac{30}{\frac{1}{120}} = \frac{40}{\frac{1}{x}}$$

$$30 \cdot 120 = 40x$$

$$x = \frac{3\,600}{40}$$

$$x = 90$$

Portanto, seriam necessários 90 dias para que 40 funcionários construíssem essa casa.

14. As grandezas produção e tempo são diretamente proporcionais. Desse modo, indicando por x a quantidade de porcas produzidas por essa máquina em 120 minutos, temos:

$$\frac{100}{25} = \frac{x}{120}$$

$$100 \cdot 120 = 25x$$

$$x = \frac{12\,000}{25}$$

$$x = 480$$

Portanto, em 2 h, essa máquina produz 480 porcas de alumínio.

15. As grandezas marceneiros e tempo são inversamente proporcionais. Desse modo, indicando por x a quantidade de horas para que três marceneiros construam esse armário, temos:

$$\frac{5}{\frac{1}{9}} = \frac{3}{\frac{1}{x}}$$

$$5 \cdot 9 = 3x$$

$$x = \frac{45}{3}$$

$$x = 15$$

Portanto, seriam necessárias 15 h para que três marceneiros construíssem esse armário.

16. As grandezas quilogramas e preço são diretamente proporcionais. Desse modo, indicando por x o preço de 12,2 kg desse produto, temos:

$$\frac{8}{750} = \frac{12{,}2}{x}$$

$$8x = 9\,150$$

$$x = \frac{9\,150}{8}$$

$$x = 1143{,}75$$

Portanto, 12,2 kg desse produto custa R$ 1143,75.

17. As grandezas velocidade média e tempo são inversamente proporcionais. Desse modo, indicando por x a medida de tempo necessária para percorrer a medida da distância em uma velocidade média de 75 km/h, temos:

$$\frac{60}{\frac{1}{2}} = \frac{75}{\frac{1}{x}}$$

$$60 \cdot 2 = 75x$$

$$x = \frac{120}{75}$$

$$x = 1{,}6$$

Portanto, esse automóvel levaria 1,6 h para percorrer essa medida de distância a 75 km/h.

18. Indicando por g a quantidade de gatos e por c a quantidade de cachorros, podemos representar essa situação por meio de duas equações, $g + c = 252$ e $g = \frac{1}{3}c$. Assim, temos:

$$g + c = 252$$

$$\frac{1}{3}c + c = 252$$

$$\frac{4}{3}c = 252$$

$$4c = 756$$

$$c = 189$$

Logo, nesse abrigo, há 189 cachorros.

Substituindo esse valor em $g = \frac{1}{3}c$, temos:

$$g = \frac{1}{3} \cdot 189$$

$$g = 63$$

Logo, nesse abrigo, há 63 gatos.

Portanto, a alternativa correta é a **d**.

19. Indicando por m a quantia da poupança de Marcos e por f a de Fabiana, podemos representar essa situação por meio de duas equações, $\frac{m}{f} = \frac{5}{6}$ e $f = m + 120$. Assim, da

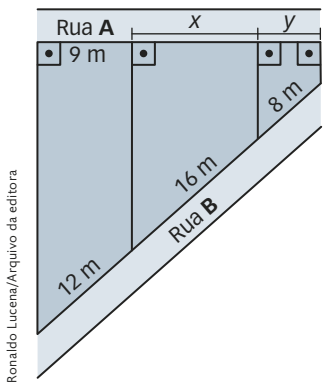
primeira equação, temos: $m = \frac{5}{6}f$.

Substituindo na segunda equação, segue

$$f = \frac{5}{6}f + 120$$
$$f - \frac{5}{6}f = 120$$
$$\frac{1}{6}f = 120$$
$$f = 720$$

Portanto, nesse dia, a poupança de Fabiana era R$ 720,00.

20. Para resolver essa atividade, indicamos por x e y as medidas do comprimento desconhecidas, conforme indicado na figura, e utilizamos o Teorema de Tales para determiná-las.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Calculando o valor de x, temos:

$$\frac{9}{12} = \frac{x}{16}$$
$$12x = 9 \cdot 16$$
$$12x = 144$$
$$x = \frac{144}{12}$$
$$x = 12$$

Calculando o valor de y, temos:

$$\frac{9}{12} = \frac{y}{8}$$
$$12y = 9 \cdot 8$$
$$12y = 72$$
$$y = \frac{72}{12}$$
$$y = 6$$

Adicionando as medidas que representam o comprimento total do terreno de frente para a rua **A**, temos: $9 + 12 + 6 = 27$.

Portanto, a medida do comprimento total da frente desse terreno para a rua **A** é 27 metros.

21. Considerando que um polígono é uma linha poligonal simples e fechada, vamos analisar as figuras.

A. É uma linha poligonal simples e aberta, logo não é um polígono.

B. É uma linha poligonal simples e fechada, logo é um polígono.

C. Não é um polígono, pois não é linha poligonal.

Portanto, apenas a figura **B** é um polígono.

22. Vamos analisar cada uma das afirmações.

a) Falsa, pois uma reta não tem início nem fim.

b) Verdadeira.

c) Falsa, pois a medida de um ângulo interno de um hexágono regular é 120°.

d) Verdadeira.

e) Verdadeira.

f) Verdadeira.

23. a) Para determinar a quantidade de diagonais (d) desse polígono, substituímos n por 7 em $d = \frac{n(n-3)}{2}$.

$$d = \frac{n(n-3)}{2}$$
$$d = \frac{7(7-3)}{2}$$
$$d = \frac{7 \cdot 4}{2}$$
$$d = \frac{28}{2}$$
$$d = 14$$

Portanto, um polígono convexo de 7 lados tem 14 diagonais.

b) Para determinar a quantidade de diagonais (d) desse polígono, substituímos n por 10 em $d = \frac{n(n-3)}{2}$.

$$d = \frac{n(n-3)}{2}$$
$$d = \frac{10(10-3)}{2}$$
$$d = \frac{10 \cdot 7}{2}$$
$$d = \frac{70}{2}$$
$$d = 35$$

Portanto, um polígono convexo de 10 lados tem 35 diagonais.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

c) Para determinar a quantidade de diagonais (d) desse polígono, substituímos n por 13 em $d = \frac{n(n-3)}{2}$.

$$d = \frac{n(n-3)}{2}$$
$$d = \frac{13(13-3)}{2}$$
$$d = \frac{13 \cdot 10}{2}$$
$$d = \frac{130}{2}$$
$$d = 65$$

Portanto, um polígono convexo de 13 lados tem 65 diagonais.

d) Para determinar a quantidade de diagonais (d) desse polígono, substituímos n por 21 em $d = \frac{n(n-3)}{2}$.

$$d = \frac{n(n-3)}{2}$$
$$d = \frac{21(21-3)}{2}$$
$$d = \frac{21 \cdot 18}{2}$$
$$d = \frac{378}{2}$$
$$d = 189$$

Portanto, um polígono convexo de 21 lados tem 189 diagonais.

24. Como a soma das medidas dos ângulos internos do polígono é 1620°, segue que:

$$1620° = (n-2) \cdot 180°$$
$$(n-2) = \frac{1620°}{180°}$$
$$n - 2 = 9$$
$$n = 9 + 2$$
$$n = 11$$

Logo, o polígono tem 11 lados.

Portanto, a alternativa correta é a **d**.

25. A. Para determinar o valor de x, aplicamos o Teorema de Pitágoras no triângulo retângulo. De fato:

$$x^2 = 12^2 + 5^2$$
$$x^2 = 144 + 25$$
$$x^2 = 169$$
$$x = 13$$

Portanto, $x = 13$ cm.

B. Para determinar o valor de x, aplicamos o Teorema de Pitágoras no triângulo retângulo. De fato:

$$25^2 = x^2 + 20^2$$
$$625 = x^2 + 400$$
$$x^2 = 625 - 400$$
$$x^2 = 225$$
$$x = 15$$

Portanto, $x = 15$ cm.

C. Para determinar o valor de x, aplicamos o Teorema de Pitágoras no triângulo retângulo. De fato:

$$29^2 = x^2 + 21^2$$
$$841 = x^2 + 441$$
$$x^2 = 841 - 441$$
$$x^2 = 400$$
$$x = 20$$

Portanto, $x = 20$ cm.

26. Inicialmente, determinamos o valor de x. Para isso, aplicamos o Teorema de Pitágoras no triângulo retângulo ABC. De fato:

$$17^2 = (x+9)^2 + 8^2$$
$$289 = (x+9)^2 + 64$$
$$(x+9)^2 = 289 - 64$$
$$(x+9)^2 = 225$$
$$x + 9 = 15$$
$$x = 15 - 9$$
$$x = 6$$

Logo, $x = 6$ cm. Agora, aplicamos o Teorema de Pitágoras no triângulo retângulo ABD e obtemos o valor de y.

$$y^2 = x^2 + 8^2$$
$$y^2 = 6^2 + 64$$
$$y^2 = 36 + 64$$
$$y^2 = 100$$
$$y = 10$$

Desse modo, $y = 10$ cm.

Portanto, $x = 6$ cm e $y = 10$ cm.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

27. a) A medida da área A de um retângulo é dada pelo produto entre suas dimensões. Nesse caso, fazemos:

$$A = 5 \cdot 3 = 15$$

Portanto, a área desse retângulo mede 15 cm^2.

b) A medida da área A de um círculo é dada por $A = \pi r^2$, em que r indica a medida do comprimento do raio do círculo. Sendo assim:

$$A = \pi r^2$$
$$A = 3{,}14 \cdot \left(\frac{15}{2}\right)^2$$
$$A = 3{,}14 \cdot 7{,}5^2$$
$$A = 3{,}14 \cdot 56{,}25$$
$$A \simeq 176{,}63$$

Portanto, a área desse círculo mede aproximadamente 176,63 dm^2.

28. No paralelogramo $ABCD$, temos: $AD = BC = 20$ cm e $AB = DC = 15$ cm. Para calcular a medida da área A desse paralelogramo, precisamos determinar a medida de sua altura (HC). Como o triângulo BCH é retângulo, aplicando o Teorema de Pitágoras, obtemos a medida da altura de $ABCD$. De fato:

$$(BC)^2 = (BH)^2 + (HC)^2$$
$$20^2 = (27 - 15)^2 + (HC)^2$$
$$400 = 12^2 + (HC)^2$$
$$400 = 144 + (HC)^2$$
$$(HC)^2 = 400 - 144$$
$$(HC)^2 = 256$$
$$HC = 16$$

Logo, a altura do paralelogramo mede 16 cm. Agora, calculamos a medida da área do paralelogramo. De fato:

$$A = b \cdot h$$
$$A = 15 \cdot 16$$
$$A = 240$$

Portanto, a área do paralelogramo $ABCD$ mede 240 cm^2.

29. As medidas das dimensões em metros da área de construção são expressas por $30 - 2x$ e $10 - 2x$. Nesse caso, temos:

$$(30 - 2x) \cdot (10 - 2x) = 156$$
$$300 - 60x - 20x + 4x^2 = 156$$
$$4x^2 - 80x + 300 - 156 = 0$$
$$4x^2 - 80x + 144 = 0$$

Agora, vamos determinar o valor de x usando a fórmula resolutiva. Nessa equação, temos $a = 4$, $b = -80$ e $c = 144$.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$
$$x = \frac{-(-80) \pm \sqrt{(-80)^2 - 4 \cdot 4 \cdot 144}}{2 \cdot 4}$$
$$x = \frac{80 \pm \sqrt{6\,400 - 2\,304}}{8}$$
$$x = \frac{80 \pm \sqrt{4\,096}}{8}$$
$$x = \frac{80 \pm 64}{8}$$

Nesse caso, temos $x = \frac{144}{8} = 18$ ou $x = \frac{16}{8} = 2$.

De acordo com a situação apresentada, x deve ser maior do que 0, pois é uma medida de comprimento, e menor ou igual a 10, pois o terreno tem 10 m × 30 m. Logo, $x = 2$.

Portanto, a medida do recuo é 2 m.

30. A tubulação do Pivô representa o raio de uma circunferência. Nesse caso, a medida da área A da região irrigada é dada por:

$$A = \pi \cdot 20^2$$
$$A = 400 \cdot 3{,}14$$
$$A = 1256$$

Portanto, a área da região irrigada nesse sistema mede aproximadamente 1256 m^2.

31. Como a embalagem tem formato de paralelepípedo reto retângulo, a medida de seu volume V é dada por:

$V = 16{,}5 \cdot 4 \cdot 3 = 198$

Portanto, o volume de cada embalagem mede 198 cm^3.

32. Inicialmente, calculamos a medida do volume interno V do reservatório de água.

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$
$$V = 3{,}14 \cdot \left(\frac{7}{2}\right)^2 \cdot 10$$
$$V = 3{,}14 \cdot 3{,}5^2 \cdot 10$$
$$V = 3{,}14 \cdot 12{,}25 \cdot 10$$
$$V = 384{,}65$$

Logo, o volume interno desse reservatório mede aproximadamente 384,65 m^3. Agora, transformamos essa medida em litros. Como 1 m^3 = 1000 L, fazemos:

$$384{,}65\ m^3 = 384{,}65 \cdot 1000\ L = 384\,650\ L$$

Portanto, a capacidade desse reservatório mede aproximadamente 384 650 L.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Resolução referente ao capítulo **1**.

2. b) Construindo a tabela de distribuição de frequência, obtemos:

Nível de escolaridade dos funcionários de certa empresa, em 2025				
Nível de escolaridade	Frequência absoluta (f)	Frequência relativa (fr)	Frequência absoluta acumulada (fa)	Frequência acumulada relativa (far)
Ensino Fundamental	16	20%	16	20%
Ensino Médio	20	25%	36	45%
Ensino Superior	44	55%	80	100%
Total	80	100%		

Fonte de pesquisa: RH da empresa.

4. a) Construindo a tabela de distribuição de frequência, obtemos:

Quantidade de horas utilizando o celular, por dia, em abril de 2022				
Horas	Frequência absoluta (f)	Frequência relativa (fr)	Frequência absoluta acumulada (fa)	Frequência acumulada relativa (far)
$0 \vdash 2$	15	50%	15	50%
$2 \vdash 4$	6	20%	21	70%
$4 \vdash 6$	6	20%	27	90%
$6 \vdash 8$	3	10%	30	100%
Total	30	100%		

Fonte de pesquisa: Relatório do celular de Natália.

23. a) Para calcular a média, fazemos: $\text{Ma} = \frac{10 + 15 + 11 + 17 + 22 + 22 + 30 + 24 + 29}{9} = \frac{180}{9} = 20$.

No caso da moda, verificamos que o valor com maior frequência é o 22.
Para obter a mediana, escrevemos os valores apresentados em ordem crescente: 10; 11; 15; 17; 22; 22; 24; 29; 30. Como quantidade de dados é ímpar, consideramos o valor central 22. Logo, Md = 22.
Portanto, Ma = 20, Mo = 22, Md = 22.

b) Para calcular a média, fazemos: $\text{Ma} = \frac{5 + 9 + 18 + 9 + 12 + 21 + 17 + 16 + 14 + 19}{10} = \frac{140}{10} = 14$.

Para determinar a moda, verificamos que o valor com maior frequência é o 9.
Para obter a mediana, escrevemos os valores apresentados em ordem crescente: 5; 9; 9; 12; 14; 16; 17; 18; 19; 21; como a quantidade de valores é par, devemos calcular a média aritmética dos dois dados que ocupam as posições centrais: $\text{Md} = \frac{14 + 16}{2} = \frac{30}{2} = 15$.

Portanto, Ma = 14, Mo = 9, Md = 15.

c) Para calcular a média, fazemos: $\text{Ma} = \frac{40 + 45 + 60 + 58 + 54 + 52 + 52 + 54 + 52}{9} = \frac{467}{9} \simeq 51{,}9$.

No caso da moda, verificamos que o valor com maior frequência é o 52.

Para obter a mediana, escrevemos os valores apresentados em ordem crescente: 40; 45; 52; 52; 52; 54; 54; 58; 60; consideramos o valor central 52, pois a quantidade de valores é ímpar. Logo, Md = 52.
Portanto, Ma ≃ 51,9, Mo = 52, Md = 52.

d) Para calcular a média, temos: $\text{Ma} = \frac{67 + 90 + 98 + 35 + 90 + 48 + 51 + 75 + 68 + 89 + 92}{11} = \frac{803}{11} = 73.$

No caso da moda, verificamos que o valor com maior frequência é o 90.
Já para obter a mediana, escrevemos os valores apresentados em ordem crescente: 35; 48; 51; 67; 68; 75; 89; 90; 90; 92; 98; como a quantidade de valores é ímpar, consideramos o valor central 75. Logo, Md = 75.
Portanto, Ma = 73, Mo = 90, Md = 75.

24. Para resolver essa atividade, os estudantes devem aplicar a fórmula da média aritmética e seus conhecimentos sobre moda de um conjunto de dados.

a) Para calcular a média, fazemos:

$$\text{Ma} = \frac{281\,753 + 1\,297\,101 + 634\,748 + 217\,981 + 158\,232}{5} = \frac{2\,589\,815}{5} = 517\,963$$

Logo, o total de matrículas realizadas foi, em média, 517 963.

b) Para determinar a moda, vamos verificar o valor correspondente à idade de maior frequência em cada região:
Região Norte: 18 a 24 anos;
Região Nordeste: 35 anos ou mais;
Região Sudeste: 35 anos ou mais;
Região Sul: 18 a 24 anos;
Região Centro-Oeste: 18 a 24 anos.

Resolução referente à seção **Verifique seus conhecimentos** do capítulo **1**.

4. a) Calculando a média, obtemos: $\text{Ma} = \frac{38 + 45 + 31 + 65 + 45}{5} = \frac{224}{5} = 44{,}8.$

No caso da moda, verificamos que o valor com maior frequência é o 45.
Para obter a mediana, escrevemos os valores apresentados em ordem crescente: 31; 38; 45; 45; 65; e consideramos o valor central 45, pois a quantidade de valores é ímpar. Logo, Md = 45.
Portanto, Ma = 44,8; Mo = 45; Md = 45.

b) Para calcular a média, fazemos:

$$\text{Ma} = \frac{60 + 86 + 57 + 54 + 71 + 45 + 36 + 59 + 87 + 94 + 82 + 61}{12} = \frac{792}{12} = 66$$

Como entre os dados não há um valor que se repete, dizemos que o conjunto é amodal.
Já para obter a mediana e termos uma quantidade de dados par, escrevemos os valores apresentados em ordem crescente: 36; 45; 54; 57; 59; 60; 61; 71; 82; 86; 87; 94; e calculamos a média aritmética entre os valores centrais: $\text{Md} = \frac{60 + 61}{2} = \frac{121}{2} = 60{,}5.$
Portanto, Ma = 66; amodal; Md = 60,5.

Resolução referente ao capítulo **2**.

26. b) $P - Q - R = (6x^3 - 2) - (-2x^2 + x + 9) - (3x^3 + 6x^2 - x + 7) =$
$= 6x^3 - 2 + 2x^2 - x - 9 - 3x^3 - 6x^2 + x - 7 = 6x^3 - 3x^3 + 2x^2 - 6x^2 - x + x - 2 - 9 - 7 = 3x^3 - 4x^2 - 18$

c) $Q - R - P = (-2x^2 + x + 9) - (3x^3 + 6x^2 - x + 7) - (6x^3 - 2) =$
$= -2x^2 + x + 9 - 3x^3 - 6x^2 + x - 7 - 6x^3 + 2 =$
$= -3x^3 - 6x^3 - 2x^2 - 6x^2 + x + x + 9 - 7 + 2 = -9x^3 - 8x^2 + 2x + 4$

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

36. d) $10a^7b^3c^4 - 2a^7b^2c^2 - 10a^4bc$, pois $10a^7b^3c^4 - 2a^7b^2c^2 - 10a^4bc : 2a^3bc =$

$$= \frac{10a^7b^3c^4 - 2a^7b^2c^2 - 10a^4bc}{2a^3bc} = \frac{10a^7b^3c^4}{2a^3bc} - \frac{2a^7b^2c^2}{2a^3bc} - \frac{10a^4bc}{2a^3bc} =$$

$$= 5 \cdot a^{7-3} \cdot b^{3-1} \cdot c^{4-1} - a^{7-3} \cdot b^{2-1} \cdot c^{2-1} - 5 \cdot a^{4-3} \cdot b^{1-1} \cdot c^{1-1} = 5a^4b^2c^3 - a^4bc - 5a$$

40. Para resolver essa atividade, em cada item vamos substituir os pares ordenados indicados nas equações do sistema.

a) $\begin{cases} x - y = 4 \\ 7x - 2y = 18 \end{cases}$

- $(5, 1)$

$$\begin{cases} x - y = 4 \\ 7x - 2y = 18 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 5 - 1 = 4 \\ 7 \cdot 5 - 2 \cdot 1 = 35 - 2 = 33 \neq 18 \end{cases}$$

- $(2, -2)$

$$\begin{cases} x - y = 4 \\ 7x - 2y = 18 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2 - (-2) = 2 + 2 = 4 \\ 7 \cdot 2 - 2 \cdot (-2) = 14 + 4 = 18 \end{cases}$$

- $(-1, 1)$

$$\begin{cases} x - y = 4 \\ 7x - 2y = 18 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -1 - 1 = -2 \neq 4 \\ 7 \cdot (-1) - 2 \cdot 1 = -7 - 2 = -9 \neq 18 \end{cases}$$

Portanto, o par ordenado $(2, -2)$ é a solução do sistema.

b) $\begin{cases} 8x + 6y = -24 \\ 4x + 3y = -12 \end{cases}$

- $(3, 1)$

$$\begin{cases} 8x + 6y = -24 \\ 4x + 3y = -12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 8 \cdot 3 + 6 \cdot 1 = 24 + 6 = 30 \neq -24 \\ 4 \cdot 3 + 3 \cdot 1 = 12 + 3 = 15 \neq -12 \end{cases}$$

- $(0, -4)$

$$\begin{cases} 8x + 6y = -24 \\ 4x + 3y = -12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 8 \cdot 0 + 6 \cdot (-4) = 0 - 24 = -24 \\ 4 \cdot 0 + 3 \cdot (-4) = 0 - 12 = -12 \end{cases}$$

- $(-9, 8)$

$$\begin{cases} 8x + 6y = -24 \\ 4x + 3y = -12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 8 \cdot (-9) + 6 \cdot 8 = -72 + 48 = -24 \\ 4 \cdot (-9) + 3 \cdot 8 = -36 + 24 = -12 \end{cases}$$

Portanto, os pares $(0, -4)$; $(-9, 8)$ são soluções do sistema.

c) $\begin{cases} x - 3y = -6 \\ 2x + 3y = -3 \end{cases}$

- $(6, 4)$

$$\begin{cases} x - 3y = -6 \\ 2x + 3y = -3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 6 - 3 \cdot 4 = 6 - 12 = -6 \\ 2 \cdot 6 + 3 \cdot 4 = 12 + 12 = 24 \neq -3 \end{cases}$$

- $(-6, 3)$

$$\begin{cases} x - 3y = -6 \\ 2x + 3y = -3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -6 - 3 \cdot 3 = -6 - 9 = -15 \neq -6 \\ 2 \cdot (-6) + 3 \cdot 3 = -12 + 9 = -3 \end{cases}$$

- $(0, -1)$

$$\begin{cases} x - 3y = -6 \\ 2x + 3y = -3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 0 - 3 \cdot (-1) = 3 \neq -6 \\ 2 \cdot 0 + 3 \cdot (-1) = -3 \end{cases}$$

Portanto, nenhum dos pares ordenados indicados é solução do sistema.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Resolução referente ao capítulo **3**.

17. Considerando o capital de R$ 400,00 e um período de 10 meses de aplicação, vamos calcular a situação para cada um dos investimentos.

Investimento **1**: $i = 0{,}024$ ao mês a juro simples, temos:

$$M = C + C \cdot i \cdot t$$
$$M = 400 + 400 \cdot 0{,}024 \cdot 10$$
$$M = 400 + 96$$
$$M = 496$$

Em uma calculadora, calculamos o montante obtido no final do investimento **1**, digitando as teclas na ordem apresentada: [4] [0] [0] [×] [0] [·] [0] [2] [4] [×] [1] [0] [=] [+] [4] [0] [0] [=]

A calculadora exibirá o resultado 496. Logo, o montante do investimento **1** em 10 meses será R$ 496,00.

Investimento **2**: $i = 0{,}021$ ao mês a juro composto, temos:

$$M = C \cdot (1 + i)^t$$
$$M = 400 \cdot (1 + 0{,}021)^{10}$$
$$M = 400 \cdot 1{,}231$$
$$M \cong 492{,}40$$

Em uma calculadora, calculamos o montante obtido no final do investimento **2**, digitando as teclas na ordem apresentada: [1] [·] [0] [2] [1] [×] [1] [·] [0] [2] [1] [=] [×] [4] [0] [0] [=]

A calculadora exibirá o resultado 492,39908. Logo, o montante do investimento **2** em 10 meses será R$ 492,40.

Portanto, em 10 meses, o investimento **1** é mais vantajoso, pois o juro seria maior.

Agora, considerando o mesmo capital em um período de 15 meses de aplicação, vamos calcular novamente a situação para cada um dos investimentos.

Investimento **1**: $i = 0{,}024$ a.m a juro simples, temos:

$$M = C + C \cdot i \cdot t$$
$$M = 400 + 400 \cdot 0{,}024 \cdot 15$$
$$M = 400 + 144$$
$$M = 544$$

Em uma calculadora, calculamos o montante obtido no final do investimento **1**, digitando as teclas na ordem apresentada: [4] [0] [0] [×] [0] [·] [2] [4] [×] [1] [5] [=] [+] [4] [0] [0] [=]

A calculadora exibirá o resultado 544. Logo, o montante do investimento **1** em 15 meses será R$ 544,00.

Investimento **2**: $i = 0{,}021$ a.m a juro composto, temos:

$$M = C \cdot (1 + i)^t$$
$$M = 400 \cdot (1 + 0{,}021)^{15}$$
$$M = 400 \cdot 1{,}366$$
$$M \cong 546{,}32$$

Em uma calculadora, calculamos o montante obtido no final do investimento **2**, digitando as teclas na ordem apresentada: [1] [·] [0] [2] [1] [×] [1] [·] [0] [2] [1] [=] [×] [4] [0] [0] [=]

A calculadora exibirá o resultado 546,3184. Logo, o montante do investimento **2** em 15 meses será R$ 546,32.

Portanto, em 15 meses, o investimento **2** é mais vantajoso, pois o juro seria maior.

Resolução referente à seção **Verifique seus conhecimentos** do capítulo **3**.

2. b) Calculando os descontos de 8%, 12%, 15% e 10%, temos a seguinte relação:

$F = P \cdot (1 - i_1) \cdot (1 - i_2) \cdot (1 - i_3) \cdot (1 - i_4)$

$F = 5\,000 \cdot (1 - 0{,}08) \cdot (1 - 0{,}12) \cdot (1 - 0{,}15) \cdot (1 - 0{,}10) = 3\,096{,}72$

Portanto, restará uma dívida de R$ 3 096,72 após esses descontos variados.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Resolução referente à seção **Verifique seus conhecimentos** do capítulo **5**.

2. A medida da velocidade média é a razão entre a medida da distância total percorrida e a medida do tempo total gasto no trajeto. De acordo com o enunciado, Laura chegaria ao destino em 80 minutos dirigindo a 90 km/h. Então, como a medida do tempo está em minutos e a velocidade média em horas, precisamos deixar as duas medidas na mesma unidade para efetuar os cálculos. Convertendo 80 min em horas, obtemos:

$$80 \text{ min} = 60 \text{ min} + 20 \text{ min} = 1 \text{ h} + \frac{1}{3} \text{ h} = \frac{4}{3} \text{ h}$$

Sendo assim, indicando com d a medida da distância percorrida por Laura, calculamos:

$$v_m = \frac{\text{Medida da distância total percorrida}}{\text{Medida do tempo total gasto}}$$

$$90 = d \cdot \frac{3}{4}$$

$$d = 90 \cdot \frac{4}{3}$$

$$d = \frac{360}{3}$$

$$d = 120$$

Logo, a distância percorrida por Laura mede 120 km.

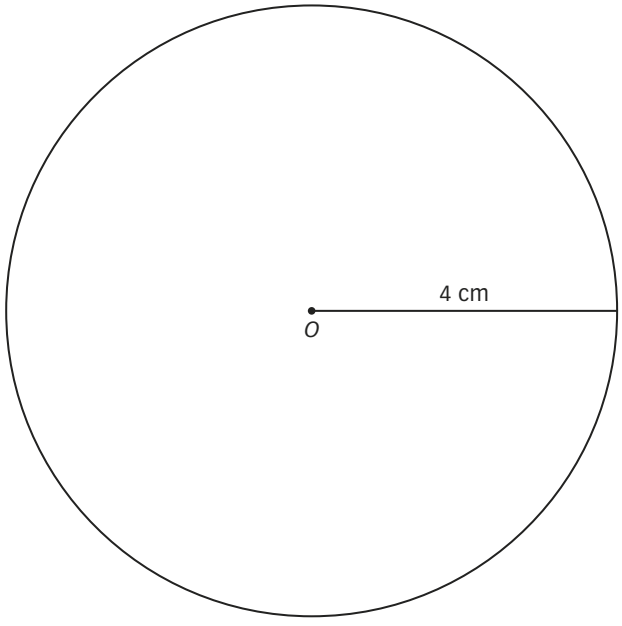
Sabendo que a medida do tempo gasto foi 75 min = 1,25 h, então:

$$v_m = \frac{\text{Medida da distância total percorrida}}{\text{Medida do tempo total gasto}} = \frac{120 \text{ km}}{1{,}25 \text{ h}} = 96 \text{ km/h}$$

Portanto, Laura dirigiu a uma velocidade média de 96 km/h.

Resolução referente ao capítulo **10**.

1. a) Para resolver esse item, espera-se que os estudantes sigam os passos indicados no enunciado, substituindo a abertura do compasso por 4 cm.



Bárbara Sarzi/Arquivo da editora

b) Como $d = 2r$, sendo d o diâmetro e r o raio, então $d = 2 \cdot 4 = 8$.
Portanto, o diâmetro dessa circunferência mede 8 cm.

Referências bibliográficas comentadas

AMORIM, Antonio; DANTAS, Tânia Regina; FARIA, Edite Maria da Silva de (org.). **Identidade, cultura, formação, gestão e tecnologia na Educação de Jovens e Adultos**. Salvador: EDUFBA, 2016.

Nesse livro, os organizadores trazem uma seleção de textos relacionados a diferentes assuntos da modalidade de ensino da EJA, como questões de aprendizagem referentes à teoria e à prática, o papel do professor e a gestão escolar.

BARBOUR, Rosaline. **Grupos focais**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Esse livro oferece uma abordagem detalhada da metodologia de pesquisa de grupos focais, explorando sua aplicação em diversas áreas, de Ciências Sociais à saúde, fornecendo orientações práticas e exemplos de sua implementação.

BENDER, William N. **Aprendizagem baseada em projetos**: educação diferenciada para o século XXI. Tradução: Fernando de Siqueira Rodrigues. Porto Alegre: Penso, 2014.

O autor apresenta uma visão abrangente da aprendizagem baseada em projetos como uma abordagem pedagógica inovadora, destacando sua relevância para a educação contemporânea e fornecendo *insights* práticos para sua implementação em sala de aula.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988.

Esse documento reúne o conjunto das leis fundamentais do Brasil, assegurando a todo cidadão o exercício de seus direitos sociais e individuais, incluindo liberdade, segurança, bem-estar, desenvolvimento, igualdade e justiça.

BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/handle/10183/172208. Acesso em: 14 mar. 2024.

Essa tese investiga o desenvolvimento do pensamento computacional em estudantes da Educação Básica por meio de atividades desplugadas, apresentando resultados de pesquisa e contribuindo para a compreensão desse tema emergente na área educacional.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 18 abr. 2024.

A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência tem como objetivo assegurar e promover os direitos fundamentais da pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e à cidadania.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Parecer CNE/CEB n. 11/2000**. 10 maio 2000. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/PCB11_2000.pdf. Acesso em: 18 abr. 2024.

Nesse parecer, é apresentado um histórico sobre a EJA no Brasil, bem como fundamentos, funções e características dessa modalidade de ensino. Além disso, esse documento define questões relacionadas à formação dos professores, mostra as especificidades e diversidades dos estudantes e dispõe sobre as diretrizes curriculares compreendidas para a EJA.

BRASIL. Ministério da Educação. **Trabalhando com a educação de jovens e adultos**: alunas e alunos da EJA. Brasília: MEC, 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/eja_caderno1.pdf. Acesso em: 18 abr. 2024.

Esse caderno, direcionado aos educadores da EJA, traz informações sobre os estudantes de diferentes perfis dessa modalidade e fornece sugestões de estratégias para auxiliar no entrosamento da turma.

BRASIL. Ministério da Educação. **Trabalhando com a educação de jovens e adultos**: a sala de aula como espaço de vivência e aprendizagem. Brasília: MEC, 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/eja_caderno2.pdf. Acesso em: 18 abr. 2024.

Esse caderno contém orientações e sugestões relacionadas à EJA que contribuirão para o aprendizado dos estudantes e o convívio em sala de aula.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB nº 1, de 5 de julho de 2000**. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB012000.pdf. Acesso em: 18 abr. 2024.

Essa resolução institui e apresenta as diretrizes a serem seguidas na oferta e na organização curricular dos ensinos Fundamental e Médio para a EJA, abrangendo os processos formativos dela como modalidade da Educação Básica.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo Escolar da Educação Básica 2023**: divulgação dos resultados. Brasília: Inep, 2023. Disponível em: https://download.inep.gov.br/censo_escolar/resultados/2023/apresentacao_coletiva.pdf. Acesso em: 18 abr. 2024.

Nesse documento, estão disponibilizados os dados do Censo Escolar da Educação Básica referente ao ano de 2023, com informações sobre escolas, professores, gestores, turmas e estudantes da Educação Infantil, do Ensino Fundamental, do Ensino Médio e da EJA.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

CARDOSO, Silvia Aparecida Rodrigues; GUÉRIOS, Ettiène Cordeiro. O uso da calculadora em sala de aula na Educação de Jovens e Adultos. *In*: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense, 2012**. Curitiba: SEED, 2014.

Esse artigo disserta sobre o uso da calculadora como ferramenta pedagógica na EJA, explorando seus benefícios e desafios no contexto específico da sala de aula.

CASSOL, Atenuza Pires; PEREIRA, Jodielson da Silva; AMORIM, Antonio. Educação de jovens e adultos e as tecnologias: contribuições freirianas numa perspectiva de mudança. *In*: DANTAS, Tânia Regina *et al*. (org.). **Paulo Freire em diálogo com a educação de jovens e adultos**. Salvador: EDUFBA, 2020. p. 55-67.

Nesse estudo, os autores abordam a temática das tecnologias nas práticas educativas em turmas de EJA, relacionando o assunto às concepções de Paulo Freire.

CATELLI JUNIOR, Roberto (org.). **Formação e práticas na educação de jovens e adultos**. São Paulo: Ação Educativa, 2017.

Essa obra coletiva oferece *insights* valiosos para educadores e pesquisadores interessados em questões relacionadas à formação de professores e práticas pedagógicas na EJA.

CAVALCANTI, Carolina Costa. **Aprendizagem socioemocional com metodologias ativas**: um guia para educadores. São Paulo: SaraivaUni, 2023.

Nesse livro, é possível encontrar conceitos, metodologias, estratégias e técnicas que podem auxiliar em experiências de aprendizagem, baseadas em uma perspectiva multidisciplinar e centrada nas metodologias ativas, possibilitando o desenvolvimento de competências socioemocionais.

CERQUEIRA, Patrícia Lopes de Morais; ROSA, Emília Bessonowa. A importância da utilização das tecnologias de informação e comunicação na educação de jovens e adultos. *In*: SILVA, Francisca de Paula Santos da *et al*. (org.). **Educação de jovens e adultos no Cabula**. Salvador: EDUFBA, 2022. p. 171-187.

Nesse capítulo, as autoras discutem a importância do uso das tecnologias na EJA e a formação do professor com base em vivências em uma escola no bairro do Cabula, na cidade de Salvador, Bahia.

CHIARI, Carla; MORAIS, Mariana Lopes de. Reflexões sobre a trajetória de mulheres: implicações para a constituição de processos de EJA. *In*: MIGUEL, José Carlos (org.). **Educação de jovens e adultos**: diversidade, inclusão e conscientização. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2021. p. 337-352.

Diversas questões relativas à escolarização feminina no contexto da EJA, são comentadas nesse artigo, por meio de análise da presença das mulheres na trajetória histórica dessa modalidade e do papel social feminino no Brasil no decurso da história, com o intuito de contextualizar historicamente a produção da cultura misógina e machista vivenciada atualmente.

DELL'ISOLA, Regina L. Péret. Inferência na leitura. **Glossário Ceale**. Disponível em: https://www.ceale.fae.ufmg.br/glossarioceale/verbetes/inferencia-na-leitura. Acesso em: 16 maio 2024.

Nesse texto, a autora dá a definição da expressão **inferência na leitura**, buscando contextualizá-la e exemplificando sua aplicação na prática pedagógica.

FARIAS, Vera Regina Bittencourt. **A educação de jovens e adultos e a matemática do dia a dia**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, São Leopoldo, 2010.

Esse trabalho de conclusão de curso investiga como a aplicação prática da Matemática no cotidiano pode enriquecer o processo educacional de jovens e adultos.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro**: efetividade ou ideologia. 6. ed. São Paulo: Loyola, 2011.

Nesse livro, a autora apresenta uma visão geral sobre integração e interdisciplinaridade no âmbito da educação por meio de pesquisas da legislação brasileira e de investigações teóricas sobre a importância, a aplicabilidade, as dificuldades e as contribuições da interdisciplinaridade no processo de ensino-aprendizagem.

FIORIN, José Luiz. **Argumentação**. São Paulo: Contexto, 2015.

Nesse livro, fazendo uso de exemplos de textos literários e da mídia impressa, o autor propõe uma discussão acerca das bases da argumentação do ponto de vista discursivo e apresenta os principais tipos de argumento.

FONSECA, Maria da Conceição Ferreira R. de. Educação matemática de jovens e adultos: discurso, significação e constituição de sujeitos nas situações de ensino-aprendizagem escolares. *In*: SOARES, Leôncio; GIOVANETTI, Maria Amélia; GOMES, Nilma Lino (org.). **Diálogos na educação de jovens e adultos**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007. p. 225-240.

Esse capítulo analisa a educação matemática na perspectiva da EJA, explorando como os discursos e significados influenciam a constituição dos sujeitos nesse contexto educacional específico.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler**: em três artigos que se completam. São Paulo: Autores Associados: Cortez, 1984. (Coleção Polêmicas do Nosso Tempo, 4).

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Essa obra evidencia a necessidade de o professor promover e incentivar o desenvolvimento da leitura crítica nos estudantes, conduzindo leituras ativas e construindo sentido por meio delas e dos conhecimentos de mundo.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 55. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2017.

Essa obra contém reflexões a respeito de uma relação entre educadores e educandos que promova a formação de cidadãos críticos e conscientes, com autonomia para se apropriar de conhecimentos e recriá-los e para participar ativamente na transformação da sociedade.

GOIÁS. Secretaria de Estado da Educação. **Nivelamento**: um olhar equânime sobre a aprendizagem. Disponível em: https://goias.gov.br/wp-content/uploads/2021/02/8_GO_Nivelamento_Finalizado-1-a51.pdf. Acesso em: 18 abr. 2024.

Esse material aborda a metodologia do nivelamento, destacando-a como uma estratégia para tratar a aprendizagem com equidade. Destaca ainda que o nivelamento favorece o desenvolvimento de práticas inclusivas, tornando o processo de aprendizagem mais democrático e acessível.

GONÇALVES, Elivelton Henrique; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; GHELLI, Kelma Gomes Mendonça. As tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem da matemática na educação de jovens e adultos. **Cadernos da Fucamp**, v. 16, n. 28, p. 133-149, 2018.

Nesse artigo, os autores discutem o papel das tecnologias digitais no ensino e aprendizagem da Matemática na EJA, destacando sua importância e possíveis estratégias de integração.

GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO. **Currículo de Pernambuco**: educação de jovens e adultos – ensino fundamental. 2021.

Esse documento oficial apresenta as diretrizes curriculares para a EJA no Ensino Fundamental em Pernambuco, fornecendo orientações pedagógicas e estratégias de ensino para essa modalidade educacional.

HARACEMIV, Sonia Maria Chaves; ROSS, Paulo Ricardo; SILVA, Paulo Vinicius Tosin da. A produção intelectual e os artefatos tecnológicos no tempo e espaços da EJA. *In*: DANTAS, Tânia Regina; DIONÍSIO, Maria de Lourdes da Trindade; LAFFIN, Maria Hermínia Lage Fernandes (org.). **Educação de jovens e adultos**: políticas, direitos, formação e emancipação social. Salvador: EDUFBA, 2019. p. 129-151.

Por meio da análise do conteúdo de publicações de pesquisas relacionadas à área, esse texto apresenta um estudo cujo objetivo é compreender os principais fundamentos, termos, conceitos e autores da temática EJA e Tecnologias no Brasil.

HOFFMANN, Jussara Maria Lerch. **Avaliar para promover**: as setas do caminho. 15. ed. Porto Alegre: Mediação, 2014.

A autora desse livro apresenta os principais fundamentos da avaliação mediadora e enfatiza a importância de ser um processo de diálogo entre estudante e professor. Promove também a reflexão dos leitores sobre o processo avaliativo em todas as dimensões da aprendizagem.

INSTITUTO PAULO MONTENEGRO. **Inaf Brasil 2018**: resultados preliminares. Disponível em: https://acaoeducativa.org.br/wp-content/uploads/2018/08/Inaf2018_Relat%C3%B3rio-Resultados-Preliminares_v08Ago2018.pdf. Acesso em: 18 abr. 2024.

Esse relatório apresenta os resultados preliminares do Índice de Analfabetismo Funcional (Inaf) no Brasil em 2018, oferecendo *insights* sobre a alfabetização e as habilidades de leitura da população brasileira.

KLEIN, Julie Thompson. Ensino interdisciplinar: didática e teoria. *In*: FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (org.). **Didática e interdisciplinaridade**. 17. ed. Campinas: Papirus, 2012. (Coleção Práxis). p. 109-132.

Nesse texto, a autora analisa o contexto histórico e curricular do ensino interdisciplinar, destaca a importância dos recursos na preparação do professor para o trabalho com esse tipo de ensino e reflete sobre o papel da interdisciplinaridade no conhecimento e na cultura pós-modernos.

LEITE, Sérgio Antônio da Silva. Afetividade e letramento na alfabetização de adultos. *In*: LEITE, Sérgio Antônio da Silva (org.). **Afetividade e letramento na educação de jovens e adultos EJA**. São Paulo: Cortez, 2013. p. 19-62.

Nesse texto, o autor analisa os conceitos de letramento e afetividade na alfabetização de jovens e adultos, sugerindo alguns caminhos para incluir o aspecto da afetividade na prática docente e criar um ambiente escolar favorável ao estabelecimento de vínculos com os conteúdos e práticas desenvolvidos.

LIMA, Jailson Silva; SANTANA, Cláudia Silva; BALOGH, leda Rodrigues da Silva. Como as tecnologias da informação e comunicação podem servir como ferramentas pedagógicas para fortalecer a aprendizagem em educação de jovens e adultos? *In*: AMORIM, Antonio *et al*. (org.). **Educação, trabalho e tecnologia**: um olhar reflexivo sobre formação e experiências pedagógicas da escola da EJA. Salvador: EDUFBA, 2019. p. 89-101.

Esse texto reflete sobre a importância das tecnologias da informação e comunicação no processo de ensino-aprendizagem de jovens e adultos, salientando que elas devem ser compreendidas não apenas como uma ferramenta, mas um ambiente de aprendizagem no qual o estudante tem a oportunidade de se posicionar como cidadão crítico e atuante.

MELO, Santana de Jesus Miranda. **O uso da resolução de problemas no ensino de matemática com alunos da educação de jovens e adultos -**

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

(EJA). 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Universidade do Vale do Taquari, Lajeado. Disponível em: https://www.univates.br/bduserver/api/core/bitstreams/70307798-efba-48b2-8d1c-cdb2c90c678f/content. Acesso em: 2 maio 2024.

Essa dissertação explora o uso da resolução de problemas como estratégia de ensino de Matemática para alunos da EJA, oferecendo sugestões pedagógicas para educadores e pesquisadores interessados nesse tema.

MIGUEL, José Carlos (org.). **Educação de jovens e adultos**: diversidade, inclusão e conscientização. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2021.

Essa obra coletiva aborda questões relacionadas a diversidade, inclusão e conscientização na EJA, oferecendo reflexões e propostas práticas para promover uma educação mais inclusiva e equitativa.

MIGUEL, José Carlos; LIMA, Simone Marques. A difusão do fato matemático na educação de jovens e adultos face às representações dos atores sociais envolvidos. *In*: JORNADA DO NÚCLEO DE ENSINO DE MARÍLIA: POLÍTICAS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA: MODELOS EM DISPUTA, 14., 2015, Marília. **Anais...** Marília: Unesp, 2015. Disponível em: https://www.marilia.unesp.br/Home/Eventos/2015/jornadadonucleo/a-difusao-do-fato-matematico.pdf. Acesso em: 2 maio 2024.

Nesse artigo, os autores exploram a difusão do conhecimento matemático na EJA, analisando as representações dos diferentes atores sociais envolvidos nesse processo educacional.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. *In*: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 1-25. (Série Desafios da Educação).

Nesse texto, o autor apresenta reflexões sobre a aprendizagem no cenário atual, abordando temas como aprendizagem ativa, aprendizagem híbrida, contribuições das tecnologias para a aprendizagem ativa e metodologias ativas na educação *on-line*.

OLIVEIRA, Alcedino Alves de; MELLO, Maria de Fátima Rodrigues Torres de Oliveira. Acesso e permanência na educação de jovens e adultos e sua relação com a gestão democrática. *In*: ALVARENGA, Marcia Soares de (org.). **Políticas educacionais e educação de jovens e adultos trabalhadores**: escritas compartilhadas. Rio de Janeiro: Mauad X: Faperj, 2022. p. 85-105.

Esse texto tem como objetivo analisar resultados de pesquisas relacionadas à questão do acesso e da permanência de jovens e adultos na escola, bem como à importância da gestão democrática, na qual a comunidade escolar é protagonista, atuando em todos os segmentos envolvidos na escola.

OLIVEIRA, Guilherme Saramago de (org.). **Metodologia do ensino de matemática na educação de jovens e adultos**. Uberlândia: Fucamp, 2019. Disponível em: https://www.unifucamp.edu.br/wp-content/uploads/2020/01/metodologia-do-ensino-de-matematica-eja.pdf. Acesso em: 29 mar. 2024.

Esse livro aborda metodologias específicas para o ensino de Matemática na EJA, oferecendo orientações práticas e estratégias pedagógicas para educadores que atuam nessa modalidade de ensino.

ORTIZ, Júlia *et al*. Pensamento computacional e cultura digital: discussões sobre uma prática para o letramento digital. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 30., 2019, Brasília. **Anais...** Brasília: UnB, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/337223138_Pensamento_Computacional_e_Cultura_Digital_discussoes_sobre_uma_pratica_para_o_letramento_digital. Acesso em: 11 abr. 2024.

Esse artigo apresenta reflexões sobre o pensamento computacional e a cultura digital, discutindo sua relevância para o letramento digital e propondo práticas pedagógicas para promover essas habilidades em ambientes educacionais.

PAVANELLO, Regina Maria; LOPES, Silvia Ednaira; ARAUJO, Nelma Sgarbosa Roman de. Leitura e interpretação de enunciados de problemas escolares de matemática por estudantes do ensino fundamental regular e educação de jovens e adultos (EJA). **Educar em Revista**, Curitiba, n. Especial 1, p. 125-140, 2011. Disponível em: https://www.scielo.br/j/er/a/C9RxtMQrmnZwkCngM3VWdSF/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 8 abr. 2024.

Esse artigo investiga as habilidades de leitura e interpretação de enunciados de problemas matemáticos de estudantes do Ensino Fundamental regular e da EJA, fornecendo *insights* valiosos para a prática docente.

PICARELLI, Melissa Junqueira. **A leitura e a matemática**: visão do professor do ensino médio. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica, Campinas.

Essa dissertação investiga a relação entre leitura e Matemática, explorando percepções, práticas e desafios referentes a essa interação.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**: um novo aspecto do método matemático. Tradução: Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

Nessa obra clássica, Polya aborda sistematicamente a resolução de problemas matemáticos, explorando estratégias, heurísticas e métodos que podem ser aplicados em diversas situações.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

PAIVA, Vanilda Pereira. **História da educação popular no Brasil**: educação popular e educação de adultos. 6. ed. São Paulo: Loyola, 2003.

Nesse livro, a autora apresenta uma ampla visão histórica da educação popular no Brasil, desde a alfabetização e educação básica de adolescentes, até de jovens e adultos.

PORTO, Zélia Granja; CARVALHO, Rosângela Tenório de. Educação matemática na educação de jovens e adultos: sobre aprender e ensinar conceitos. REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 23., Caxambu, 2000. **Anais...** Caxambu, 2000. Disponível em: http://23reuniao.anped.org.br/textos/1818t.pdf. Acesso em: 2 maio 2024.

Nesse trabalho, as autoras discutem a educação matemática na perspectiva da EJA, explorando estratégias e desafios relacionados ao ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos nesse contexto específico.

RODRIGUES, Rosimeiry Prado; SANTOS, José Jackson Reis dos. Avaliação da aprendizagem no contexto da política de EJA da rede estadual de ensino da Bahia: um estudo colaborativo. *In*: SANTOS, José Jackson Reis dos; WESCHENFELDER, Lorita Maria; PEREIRA, Sandra Márcia Campos (org.). **Educação de pessoas jovens, adultas e idosas**: travessias e memórias no campo da política, da gestão e pesquisa. Salvador: EDUFBA, 2021. p. 69-108.

Esse texto mostra resultados de pesquisa sobre a avaliação na EJA, tendo como referência documentos oficiais e depoimentos de estudantes e apontando os desafios enfrentados pelos professores nas práticas avaliativas desenvolvidas nessa modalidade de ensino.

ROSA, Naiara de Oliveira. Relações de gênero na EJA: intervenções colaborativas em contexto de formação. **Revista EJA em Debate**, Florianópolis, IFSC, ano 7, n. 12, 2018. Disponível em: https://periodicos.ifsc.edu.br/index.php/EJA/article/view/2515. Acesso em: 18 abr. 2024.

Nesse texto, a autora analisa as possibilidades de construção das relações de gênero na EJA por meio de um estudo feito em uma escola municipal com a colaboração de estudantes e professores.

SILVA, Analise de Jesus da. **Na EJA tem J**: juventudes na educação de jovens e adultos. Curitiba: Appris, 2021.

Esse livro busca analisar e compreender a realidade dos sujeitos da ação educativa da EJA. Por meio de depoimentos fortes e impactantes, são denunciadas as violações de direitos sociais e educacionais a que são submetidos esses sujeitos, em especial jovens negros e negras presentes nessa modalidade.

SILVA, Francisca de Paula Santos da *et al*. A modelagem virtual como ferramenta para o resgate histórico. *In*: SOUZA, Fábio Pereira de; MATTA, Alfredo Eurico Rodrigues; SOUZA, Antônio Lázaro Pereira de. **Educação de jovens e adultos no Cabula**. Salvador: EDUFBA, 2022. p. 153-154.

Esse capítulo aborda o uso da modelagem virtual como uma ferramenta educacional para o resgate histórico na EJA e para enriquecer o processo de aprendizagem.

SILVA, Moab Marques da. **Estado da arte de pesquisa brasileiras em educação matemática de jovens e adultos com foco em alternativas didático-metodológicas de ensino (1985-2015)**. 2023. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Fundação Universidade Federal de Rondônia, Ji-Paraná.

Nessa dissertação, o autor oferece uma análise abrangente do estado da arte da pesquisa brasileira em educação matemática de jovens e adultos, com foco em alternativas didático-metodológicas de ensino, contribuindo para o avanço do conhecimento nessa área.

SOLÉ, Isabel. **Estratégias de leitura**. 6. ed. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

Nesse livro, a autora apresenta uma variedade de estratégias de leitura destinadas a melhorar a compreensão e o desempenho dos leitores, com orientações práticas para educadores e estudantes.

VASCONCELOS, Juliana Sales; QUEIROZ NETO, José Pinheiro de. **Manual para aplicação da metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos de maneira interdisciplinar**. Manaus: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, 2020. Disponível em: https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/582027/3/MANUAL%20PARA%20APLICA%C3%87%C3%83O%20DA%20METODOLOGIA%20APRENDIZAGEM%20BASEADA%20EM%20PROJETOS%20DE%20MANEIRA%20INTERDISCIPLINAR.pdf. Acesso em: 18 abr. 2024.

Esse manual aborda a Aprendizagem Baseada em Projetos de maneira interdisciplinar como prática educativa e mostra um passo a passo para a aplicação dessa metodologia, a fim de auxiliar docentes na elaboração de atividades.

WING, Jeannette. Pensamento computacional: um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 9, n. 2, p. 1-10, maio/ago. 2016. Disponível em: https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/download/4711/pdf. Acesso em: 14 mar. 2024.

Nesse artigo, Wing destaca a importância do pensamento computacional como uma habilidade essencial no século XXI, explorando suas aplicações e os benefícios para uma ampla gama de áreas e profissões.

Referências bibliográficas complementares comentadas

BASSIT, Ana Zahira (org.). **O interdisciplinar**: olhares contemporâneos. São Paulo: Factash, 2010.

Essa coletânea de textos aborda o conceito da interdisciplinaridade de acordo com a visão de diferentes teóricos e oferece propostas do trabalho interdisciplinar em contextos variados.

BENCINI, Roberta. Cada um aprende de um jeito. **Nova Escola**, 31 dez. 2002. Disponível em: https://novaescola.org.br/conteudo/1444/cada-um-aprende-de-um-jeito. Acesso em: 11 mar. 2024.

Nesse texto, a autora apresenta estratégias de aprendizagem considerando que os estudantes aprendem de diferentes maneiras. Também dá exemplos práticos do cotidiano e da organização da sala de aula.

DIAS, Alder de Sousa; GUIMARÃES, André Rodrigues; NOVAIS, Valéria Silva de Moraes (org.). **Pensamento freiriano e educação de jovens e adultos na Amazônia**. Curitiba: Appris, 2019.

Nessa coletânea de textos, os autores dissertam, de maneira articulada ao pensamento freiriano, enfoques relacionados à EJA, como interferência internacional, juvenilização, privação de liberdade, metodologias de ensino e formação de professores.

MIRON, Kerén Talita Silva; SCHARDOSIM, Chris Royes. Juvenilização da EJA: possibilidades e desafios na escolarização. **EJA em Debate**, Florianópolis, IFSC, v. 10, n. 17, p. 31-48, jan./jun. 2021. Disponível em: https://periodicos.ifsc.edu.br/index.php/EJA/issue/view/94. Acesso em: 21 fev. 2024.

Esse texto apresenta uma reflexão sobre o fenômeno da juvenilização da EJA, buscando compreender alguns aspectos do conceito de juventude, quem são os novos sujeitos da EJA e os desafios e as possibilidades de uma nova estruturação dessa modalidade.

PODCAST DA EJA. Avaliação como primeiro passo para o planejamento da EJA. ***Spotify***, 21 nov. 2021. Disponível em: https://open.spotify.com/episode/7KvNw2cVRO9N50urp6JOpZ. Acesso em: 16 maio 2024.

Desenvolvido por Daniele Dulaba, Gabriela Chaves e Gabrieli Lambrecht, esse áudio apresenta, por meio de depoimento de uma ex-estudante de EJA, os desafios do processo de ensino e aprendizagem nessa modalidade de educação.

PODCAST DA EJA. As diferentes raízes culturais na EJA. ***Spotify***, 15 nov. 2021. Disponível em: https://open.spotify.com/episode/5fm8C4oz4wKwXFgskKLK9V. Acesso em: 16 maio 2024.

Nesse áudio, José Vitor Rondis Gonçalves e Débora de Lemos Rocha tratam das diferentes raízes culturais na EJA, enfatizando a importância de propor estratégias para abarcar e acolher essa diversidade em sala de aula.

SANCEVERINO, Adriana Regina. Mediação pedagógica na educação de jovens e adultos: exigência existencial e política do diálogo como fundamento da prática. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 65, abr./jun. 2016, p. 455-475. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbedu/a/PmtDjXgVNZtGTjmh9XYHr4b/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 29 abr. 2024.

Nesse texto, a autora propõe uma reflexão sobre as práticas pedagógicas mediadoras do processo de ensino-aprendizagem na EJA, considerando o que dizem professores e estudantes dessa modalidade de ensino.

SANTOS, Carla Liane Nascimento dos; COSTA, Patrícia Lessa Santos (org.). **Mundo do trabalho, cidadania e educação de jovens e adultos**. Salvador: EDUFBA, 2020.

Essa coletânea de textos aborda a importância da EJA na formação integral de jovens e adultos que foram privados do direito à educação em algum momento da vida, visando à inclusão produtiva e cidadã desses estudantes.

SOARES, Leôncio; GIOVANETTI, Maria Amélia Gomes de Castro; GOMES, Nilma Lino (org.). **Diálogos na educação de jovens e adultos**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

Nesse livro, são analisadas práticas e pesquisas relacionadas à EJA, adotando a ideia de que essa modalidade de ensino está comprometida com a educação popular e com a superação das diversas formas de exclusão e discriminação presentes na sociedade, tanto na escola quanto fora dela.

SOUZA, Maria Antônia de. **Educação de jovens e adultos**. Curitiba: Ibpex, 2007.

Nesse livro, a autora discute os desafios enfrentados pelo professor da EJA em sua prática diária e incentiva o debate acerca da formação desse professor, buscando melhorar a qualidade do ensino de jovens e adultos no Brasil.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

CONVIVÊNCIAS

Educação de Jovens e Adultos

Práticas em Matemática

Componente curricular: Matemática

Editora responsável

Jacqueline da Silva Ribeiro Garcia

Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL-PR).

Pós-graduada em Psicopedagogia pela UEL-PR.

Atuou como professora em escolas do Ensino Básico.

Editora de materiais didáticos da área de Matemática.

Organizadora: FTD EDUCAÇÃO

Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela FTD Educação.

São Paulo,
1ª edição, 2024

FTD

Volume II

Etapas 7 e 8

Educação de Jovens e Adultos 2º segmento

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD

REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Copyright © FTD Educação, 2024.

Elaboração de originais

Jacqueline da Silva Ribeiro Garcia

Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL-PR).

Pós-graduada em Psicopedagogia pela UEL-PR.

Atuou como professora em escolas do Ensino Básico.

Editora de materiais didáticos da área de Matemática.

Aparecida Santana de Souza Chiari

Licenciada e bacharela em Matemática pela Universidade de São Paulo (USP-SP) – *campus* São Carlos.

Mestra em Educação Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS-MS).

Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp-SP) – *campus* Rio Claro.

Atuou como professora em escolas do Ensino Básico e da EJA.

Atualmente é professora do Instituto de Matemática da UFMS e credenciada ao Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da mesma instituição, desenvolvendo e orientando pesquisas na linha de Tecnologias Digitais e Educação Matemática.

Elaboradora de materiais didáticos da área de Matemática.

Brunna Caciolato Carbonera

Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL-PR).

Pós-graduada em Educação Especial: Educação Bilíngue para Surdos – Libras/Língua Portuguesa pela Faculdade de Tecnologia América do Sul de Apucarana-PR.

Tem Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional pela UEL-PR.

Elaboradora e editora de materiais didáticos da área de Matemática.

Erika Regina Santana da Silva Pereira

Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL-PR).

Pós-graduada em Educação Matemática pela UEL-PR.

Mestra em Ensino de Matemática pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – *campus* Londrina.

Atuou como professora em escolas do Ensino Básico e da EJA.

Elaboradora de materiais didáticos da área de Matemática.

Direção-geral Ricardo Tavares de Oliveira
Direção de Conteúdo e Negócios Cayube Galas
Direção editorial adjunta Luiz Tonolli
Gerência editorial Nubia Andrade e Silva
Edição João Paulo Bortoluci (coord.)
Preparação e Revisão Maria Clara Paes (coord.)
Gerência de produção e arte Ricardo Borges
Design Andréa Dellamagna (coord.)
Arte e Produção Isabel Cristina Corandin Marques (coord.)
Coordenação de imagens e textos Elaine Bueno

Projeto e produção editorial Scriba Soluções Editoriais
Edição Jacqueline da Silva Ribeiro Garcia, André Luiz Steigenberger, Sheila Caroline Molina e Lucília Franco Lemos dos Santos
Assistência editorial Denise Maria Capozzi e Érika Fernanda Rodrigues
Colaboração técnico-pedagógica Erika Regina Santana da Silva Pereira e Vilze Vidotte Costa
Revisão técnica Tânia Camila Kochmanscky Goulart
Preparação e Revisão Moisés Manzano da Silva (coord.)
Gerência de produção editorial Camila Rumiko Minaki Hoshi
Supervisão de produção editorial Priscilla de Freitas Cornelsen Rosa
Assistente de produção editorial Lorena França Fernandes Pelisson
Coordenação de produção de arte Tamires Rose Azevedo
Edição de arte Ana Elisa Carneiro, Bárbara Sarzi e Natanaele Bilmaia
Projeto gráfico e capa Dayane Barbieri e Laís Garbelini
Ilustrações de capa Tatiane Galheiro
Coordenação de diagramação Adenilda Alves de França Pucca
Diagramação Avits Estúdio Gráfico Ltda., Formato Comunicação Ltda., Leandro Júnior Pimenta
Autorização de recursos Marissol Martins Maia (coord.) e João Henrique Pedrão Feliciano
Iconografia André Silva Rodrigues
Tratamento de imagens Bárbara Sarzi e Vinícius Costa

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Convivências Educação de Jovens e Adultos : Práticas em Matemática: 2º segmento : volume II : etapas 7 e 8 / organizadora FTD Educação ; obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela FTD Educação ; editora responsável Jacqueline da Silva Ribeiro Garcia. -- 1. ed. -- São Paulo : FTD, 2024.

Componente curricular: Matemática.
ISBN 978-85-96-04409-7 (livro do estudante)
ISBN 978-85-96-04410-3 (manual do professor)
ISBN 978-85-96-04411-0 (livro do estudante HTML5)
ISBN 978-85-96-04412-7 (manual do professor HTML5)

1. Educação de Jovens e Adultos (Ensino fundamental) 2. Matemática (Ensino fundamental) I. Garcia, Jacqueline da Silva Ribeiro.

24-204231 CDD-372.7

Índices para catálogo sistemático:

1. Educação de Jovens e Adultos : Matemática : Ensino fundamental 372.7

Cibele Maria Dias - Bibliotecária - CRB-8/9427

Reprodução proibida: Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998. Todos os direitos reservados à

EDITORA FTD.
Rua Rui Barbosa, 156 – Bela Vista – São Paulo – SP
CEP 01326-010 – Tel. 0800 772 2300
Caixa Postal 65149 – CEP da Caixa Postal 01390-970
www.ftd.com.br
central.relacionamento@ftd.com.br

Em respeito ao meio ambiente, as folhas deste livro foram produzidas com fibras obtidas de árvores de florestas plantadas, com origem certificada.

Impresso no Parque Gráfico da Editora FTD
CNPJ 61.186.490/0016-33
Avenida Antonio Bardella, 300
Guarulhos-SP – CEP 07220-020
Tel. (11) 3545-8600 e Fax (11) 2412-5375

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Apresentação

Olá, estudante! É bom tê-lo de volta!

Esta coleção foi preparada para acompanhá-lo nesta nova fase do seu aprendizado. Por meio de assuntos atuais e relevantes, você vai aprender um pouco mais sobre ferramentas, procedimentos e conceitos matemáticos para resolver problemas e usar raciocínio crítico e lógico na busca de soluções cotidianas.

Com atividades contextualizadas, a coleção pretende incentivar a sua vontade de aprender e compreender mais o mundo em que vivemos, auxiliando a desenvolver habilidades que o preparem para os desafios do dia a dia, tanto em sua vida pessoal como no trabalho.

Bom estudo!

Conheça a estrutura do seu livro


Capítulo 4
Equações do 2º grau

1. Você tem o hábito de acompanhar campeonatos de futebol? Em caso afirmativo, compartilhe suas experiências com a turma.
2. Em sua opinião, quais são os benefícios da prática de futebol ou de outros esportes? Converse com os colegas e o professor.
3. A medida do comprimento de certo campo de futebol é igual ao dobro da medida de sua largura. Sabendo que a área desse campo mede 4 050 m², escreva uma equação que represente essa situação.

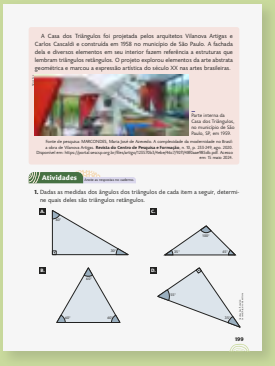
Partida de abertura dos jogos indígenas da etnia Kalapalo, do Alto Xingu, em Querência, MT, em 2022.

Neste capítulo, você vai estudar:
- equações do 2º grau;
- raízes de uma equação do 2º grau.

95

Abertura dos capítulos

Essa página marca o início do capítulo. Nela, é apresentada uma imagem, que faz relação com o conteúdo ou com o tema a ser trabalhado. São propostas algumas questões para promover reflexão sobre o que você já sabe do assunto. Além disso, estão listados os conteúdos que serão estudados no capítulo.


A Casa dos Triângulos foi projetada pelos arquitetos Vilanova Artigas e Carlos Cascaldi e construída em 1958 no município de São Paulo. A fachada dela e diversos elementos em seu interior fazem referência a estruturas que lembram triângulos retângulos. O projeto explorou elementos da arte abstrata geométrica e marcou a expressão artística do século XX nas artes brasileiras.

Parte interna da Casa dos Triângulos, no município de São Paulo, SP, em 1958.

Fonte de pesquisa: MARCONDES, Maria José de Azevedo. A complexidade da modernidade no Brasil: a obra de Vilanova Artigas. **Revista do Centro de Pesquisa e Formação**, n. 10, p. 333-349, ago. 2020. Disponível em: https://periodicos.sesc.com.br/index.php/cpf/article/view/1707/1685. Acesso em: 15 mar. 2024.

Atividades

1. Dadas as medidas dos ângulos dos triângulos de cada item a seguir, determine quais deles são triângulos retângulos.

a) 90°, 30°, 60°
b) 45°, 45°, 90°
c) 50°, 60°, 70°
d) 30°, 60°, 90°

199

Atividades

Essa seção contém atividades e situações contextualizadas e com características variadas. Elas estão relacionadas aos conceitos apresentados e, ao realizá-las, você vai organizar e fixar os conhecimentos adquiridos.


Questão 8. Nem todos os quadriláteros podem ser classificados como paralelogramos ou trapézios. Desenhe em seu caderno dois quadriláteros que não sejam paralelogramos nem trapézios.

Artesanato indígena

Enraizado à multiplicidade cultural brasileira, o artesanato desempenha um papel significativo como expressão das identidades dos povos indígenas ao longo do tempo. São confeccionadas cestarias, cerâmicas, tecelagens, joias e outros artefatos com base em materiais naturais, como fibras vegetais, madeira, sementes, conchas e penas.

Artesanatos indígenas no Museu das Culturas Indígenas, na cidade de São Paulo, SP, em 2022.

É comum a presença de formas geométricas nas produções indígenas. Nas cestarias apresentadas a seguir, por exemplo, é possível identificar figuras que lembram quadriláteros.

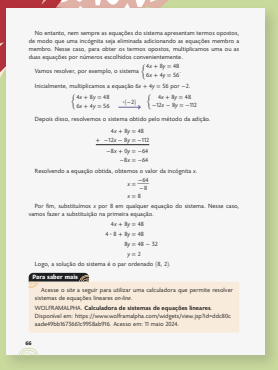
Cestaria Kaapyá, acervo do Memorial da América Latina, na cidade de São Paulo, SP, em 2008.

185

Boxe complementar

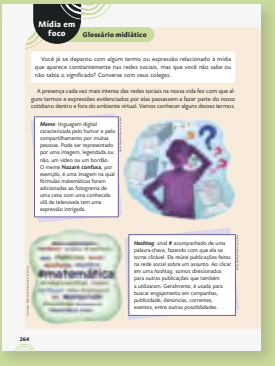
Nesse boxe, você vai encontrar mais informações ou curiosidades relacionadas à atividade ou ao conteúdo desenvolvido para ampliar seus conhecimentos.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA



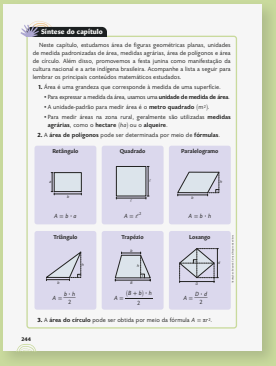
Para saber mais

Sugestões de visitação a espaços não formais de aprendizagem e de uso da tecnologia para complementar e ampliar seu aprendizado.



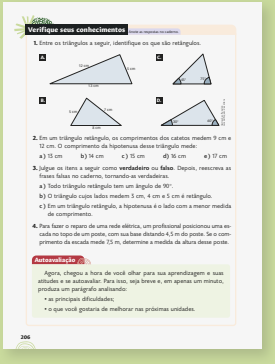
Mídia em foco

Essa seção permite que você desenvolva o senso crítico e a responsabilidade ao acessar, analisar, criar e consultar conteúdos, refletindo sobre habilidades relacionadas à educação midiática.



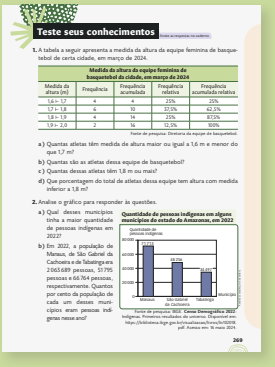
Síntese do capítulo

Nessa seção, é apresentado um resumo, que vai auxiliar a retomada dos principais conceitos trabalhados no capítulo.



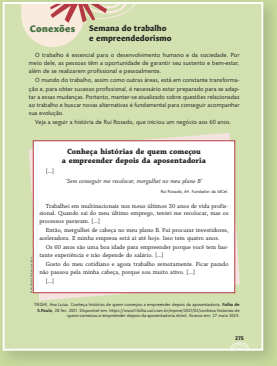
Verifique seus conhecimentos

As atividades dessa seção vão auxiliá-lo a retomar os principais conteúdos trabalhados no capítulo e a refletir sobre sua aprendizagem.



Teste seus conhecimentos

Essa seção, presente no final do volume, permite que você verifique o que aprendeu durante o ano letivo.



Conexões

Projeto que desenvolve habilidades individuais e coletivas, como o pensamento crítico e reflexivo, o respeito à pluralidade de ideias, a autonomia e a criatividade, possibilitando que você coloque em prática suas aptidões e experiências.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA


Sugestões complementares

Nesta seção, apresentamos sugestões de livros, filmes, sites e podcasts que tratam de assuntos relacionados à Matemática de forma curiosa e cativante, possibilitando complementar os conteúdos trabalhados em sala de aula.

Álgebra em quadrinhos

Esse livro explora o desafio de aliar diversão e compreensão quando se trata de assuntos considerados "assustadores", como expressões numéricas, equações, taxas, proporções, gráficos e variáveis. Com ilustrações divertidas e que facilitam a compreensão, o livro é direcionado ao entendimento conceitual da Matemática, que servirá como base para os conteúdos mais avançados.

GONICK, Larry. **Álgebra em quadrinhos**. São Paulo: Blucher, 2017.

A geometria na sua vida

Nesse livro, o autor busca entusiasmar os estudantes apresentando a geometria em vários contextos do dia a dia: na natureza, nas artes, na tecnologia da vida moderna. Nessa história envolvente, Metrônio, rei de Euclídeia, desafia os pretendentes de sua filha Hipotenusa com uma série de problemas geométricos. Será que algum deles conseguirá resolvê-los e casar-se com a bela princesa?

MACHADO, Nilson José (Consultor). **A geometria na sua vida**. Tradução: Eduardo Brandão. São Paulo: Atica, 2009. (Série Saber Mais).

Alice no País dos Enigmas

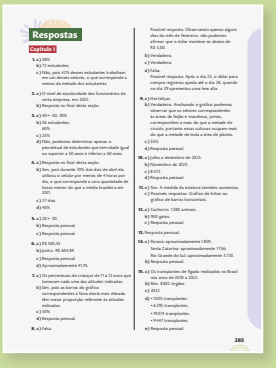
Nesse livro, a personagem Alice retorna ao País das Maravilhas, agora transformado pelo autor em País dos Enigmas. Durante a história, ela é desafiada por vários personagens a desvendar quebra-cabeças intrigantes. Explore um mundo fantástico de enigmas e charadas com Alice.

SMULLYAN, Raymond M. **Alice no País dos Enigmas**: incríveis problemas lógicos no País das Maravilhas. Rio de Janeiro: Zahar, 2009.

279

Sugestões complementares

Indicações de livros, filmes, *sites*, vídeos e *podcasts* para ampliar seus conhecimentos.


Respostas

Capítulo 1

1. a) 38%
b) 72 estudantes.
c) Não, pois 42% desses estudantes trabalham em um desses setores, o que corresponde a menos da metade dos estudantes.
2. a) O nível de musicalidade dos funcionários de certa empresa, em 2021.
b) Resposta no final desta seção.
3. a) 40 – 30 = 10%
b) 36 estudantes;
40%
c) 216%
d) Não, podemos determinar apenas o percentual de estudantes que tem idade igual ou superior a 20 anos e inferior a 40 anos.
4. a) Resposta no final desta seção.
b) Sim, pois durante 79% dos dias do ano ela utilizou o celular por menos de 4 horas por dia, o que corresponde a uma quantidade de horas menor do que a média brasileira em 2021.
c) 27 dias
d) 40%
5. a) 20 – 30
b) Resposta pessoal.
c) Resposta pessoal.
6. a) 59 185 m²
b) Junho. R$ 604,89
c) Resposta pessoal.
d) Aproximadamente 47,3%.
7. a) Os percentuais de crianças de 7 a 12 anos que tomaram cada uma das atitudes indicadas.
b) Sim, pois as barras do gráfico correspondentes à única marca mais ofertada têm mesma proporção referente às atitudes indicadas.
c) 100%
d) Resposta pessoal.
8. a) Falsa.
Possível resposta: Observando apenas alguns dias do mês de fevereiro, não podemos afirmar que o dólar mantinse ao abaixo de R$ 5,00.
b) Verdadeira.
c) Verdadeira.
d) Falsa.
Possível resposta: Após o dia 23, o dólar para compra registrou queda até o dia 28, quando no dia 29 apresentou uma leve alta.
9. a) Verdadeira.
b) Verdadeira. Analisando o gráfico podemos observar que os setores correspondentes às áreas de feijão e mandioca, juntos, correspondem a mais do que a metade do círculo, portanto essas culturas ocupam mais do que a metade de toda a área de plantio.
c) 55%
d) Resposta pessoal.
10. a) Julho a dezembro de 2015.
b) Novembro de 2015.
c) 18 473
d) Resposta pessoal.
11. a) Sim. A metade da estatura também aumentou.
c) Possíveis respostas: Gráficos de linhas ou gráfico de barras horizontais.
12. a) Cachorro. 1380 animais.
b) 920 gatos.
c) Resposta pessoal.
13. Resposta pessoal.
14. a) Pesará aproximadamente 180lb.
Santa Catarina: aproximadamente 175lb.
Rio Grande do Sul: aproximadamente 171lb.
b) Resposta pessoal.
15. a) Os transplantes de fígado realizados no Brasil nos anos de 2020 e 2022.
b) Nov.: 9302 órgãos.
c) 2022
d) +1355 transplantes.
+1.29% transplantes.
+ 99,5% transplantes.
+ 9447 transplantes.
e) Resposta pessoal.

285

Respostas

Essa seção apresenta as respostas das atividades, organizadas por capítulos.



Objeto digital

Esse ícone indica o momento em que você poderá acessar um objeto digital relacionado a uma atividade ou a um conteúdo.


Referências bibliográficas comentadas

BARBOSA, João Lucas Marques. **Geometria euclidiana plana**. Rio de Janeiro: SBM, 2006. (Coleção do Professor de Matemática).

Nesse livro, o autor apresenta os conteúdos relacionados à Geometria plana por meio de axiomas.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SILVA, Ricardo Scucuglia R. da; GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática**: sala de aula e internet em movimento. Belo Horizonte: Autêntica, 2014. (Tendências em educação matemática).

Os autores apresentam propostas de atividades e teorias matemáticas que podem ser desenvolvidas com o uso de tecnologias digitais.

BOYER, Carl; MERZBACH, Uta. **História da matemática**. 3. ed. Tradução: Helena Castro. São Paulo: Edgard Blücher, 2012.

Os autores apresentam, nesse livro, a evolução da Matemática, expondo diferentes sistemas de numeração e um pouco da vida das pessoas que contribuíram para esse feito.

BUSSAB, Wilton de Oliveira; MORETTIN, Pedro Alberto. **Estatística básica**. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

Nesse livro, os autores apresentam a análise de dados, conceitos de probabilidade e inferência estatística. Além disso, em cada capítulo há uma seção que contempla o uso de recursos computacionais, como planilhas eletrônicas.

CARVALHO, Paulo Cezar Pinto. **Introdução à geometria espacial**. 4. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2005. (Coleção do Professor de Matemática).

Por meio de teorias, demonstrações e atividades, o autor apresenta a transição da Geometria plana para a espacial, além de outros conceitos relacionados à Geometria.

COUTINHO, Werbert Augusto; ALMEIDA, Veronica Elisi de; JATOBÁ, Alessandro. Aplicativos móveis em sala de aula: uso e possibilidades para o ensino da matemática no EJA. **ETD Educação Temática Digital**, Campinas, v. 23, n. 1, jan./mar. 2021.

Esse artigo é resultado de uma pesquisa que avalia a aquisição de habilidades e competências específicas de Matemática com base no uso de aplicativos móveis educacionais. Nele, são apontadas algumas vantagens da aplicação das tecnologias digitais, como smartphones e tablets, em sala de aula, tornando as aulas mais interativas e significativas para os estudantes da EJA.

DIAS, Marisa da Silva; MORETTI, Vanessa Dias. **Números e operações**: elementos lógico-históricos para atividade de ensino. Curitiba: Ibpex, 2011. (Matemática em sala de aula).

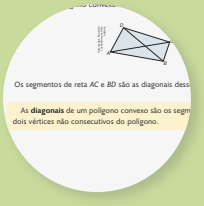
As autoras apresentam o desenvolvimento do conhecimento matemático desde as primeiras civilizações, mostrando que os números e as operações matemáticas são usados há muito tempo.

302

Referências bibliográficas comentadas

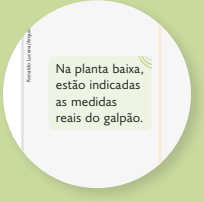
Nesse livro, o autor apresenta os conteúdos relacionados à Geometria plana por meio de axiomas.

Referências bibliográficas que foram utilizadas na elaboração do livro, acompanhadas de um breve comentário.



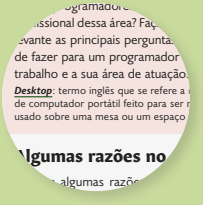
Quadro conceito

Nesse quadro, você encontra as definições ou explicações dos conteúdos estudados, com o objetivo de auxiliar na compreensão do aprendizado e dos estudos.



Quadro dica

Quadro com dicas para auxiliar na compreensão ou resolução de alguma atividade.



Vocabulário

Apresenta o significado de algumas palavras que possam ser desconhecidas.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Sumário

Capítulo 1
Estatística 9
Distribuição de frequência 10
Intervalos de classe 13
Gráficos 17
- Gráfico de barras 17
- Gráfico de linhas 18
- Gráfico de setores 19

Gráficos manipulados 30
Medidas de tendência central 34
- Média aritmética 34
- Moda 35
- Mediana 35

Mídia em foco 38
- Gráficos que enganam 38

Verifique seus conhecimentos 41

Capítulo 2
Polinômios e sistemas de equações 43
Monômios 44
Operações com monômios 46
- Adição e subtração com monômios 46
- Multiplicação com monômios 48
- Divisão com monômios 49

Polinômios 51
- Redução de termos semelhantes 52
- Grau de um polinômio 52

Operações com polinômios 55
- Adição e subtração com polinômios 55
- Multiplicação com polinômios 57
- Divisão de polinômio por monômio 59

Equações do 1º grau com duas incógnitas 60
Sistema de duas equações do 1º grau com duas incógnitas 62
- Método da substituição 64
- Método da adição 65

Verifique seus conhecimentos 70

Capítulo 3
Matemática financeira 71
Introdução 72
Acréscimos e descontos sucessivos 72
- Acréscimos sucessivos 72
- Descontos sucessivos 75

Mídia em foco 80
- Golpes digitais 80

Juro 82
- Juro simples 82
- Juro composto 86
- O cálculo de juro simples e juro composto no computador 90

Verifique seus conhecimentos 93

Capítulo 4
Equações do 2º grau 95
Equações do 2º grau com uma incógnita 96
- Forma reduzida da equação do 2º grau com uma incógnita 97

Resolvendo equações do 2º grau do tipo $ax^2 + c = 0$ 100
Resolvendo equações do 2º grau do tipo $ax^2 + bx = 0$ 102
Resolvendo equações do 2º grau do tipo $ax^2 + bx + c = 0$ 104
Verifique seus conhecimentos 112

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Capítulo 5
Razão e proporção 113
Razão 114
Algumas razões no cotidiano 115
Velocidade média 115
Densidade demográfica 116
Escala 117
Proporção 121
Propriedade fundamental das proporções 122
Grandezas proporcionais 124
Grandezas diretamente proporcionais 124
Grandezas inversamente proporcionais 125
Regra de três simples 128
Regra de três simples e grandezas diretamente proporcionais 128
Regra de três simples e grandezas inversamente proporcionais 129
Verifique seus conhecimentos 133

Capítulo 6
Retas e ângulos 135
Segmento de reta, semirreta e reta .. 136
Posições relativas entre duas retas 137
Ângulos 139
Medindo ângulos 140
Classificando ângulos 141
Ângulos adjacentes 142
Ângulos complementares e ângulos suplementares 142
Ângulos opostos pelo vértice 145
Bissetriz de um ângulo 146
Retas cortadas por uma transversal 148
Retas paralelas cortadas por uma transversal 148
Verifique seus conhecimentos 155

Capítulo 7
O Teorema de Tales 157
Segmentos de reta proporcionais 158
Teorema de Tales 161
Teorema de Tales nos triângulos 162
Verifique seus conhecimentos 166

Capítulo 8
Polígonos 167
Polígonos 168
Polígonos convexos 170
Ângulos em um polígono convexo 173
Polígonos regulares 176
Triângulos 179
Condição de existência de um triângulo 179
Classificações de um triângulo 180
Quanto à medida do comprimento dos lados 180
Quanto à medida dos ângulos internos 180
Relação entre os ângulos internos e externos de um triângulo 181
Quadriláteros 184
Paralelogramos 186
Retângulo 187
Losango 187
Quadrado 187
Construção de um paralelogramo com *software* computacional 188
Trapézio 191
Verifique seus conhecimentos 195

Capítulo 9
Triângulo retângulo 197
Estudando o triângulo retângulo 198
Teorema de Pitágoras 202
Algumas aplicações do Teorema de Pitágoras 203
Verifique seus conhecimentos 206

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Capítulo 10

Circunferência e círculo 207

A circunferência e o círculo 208
Comprimento da circunferência 211
Verifique seus conhecimentos 214

Capítulo 11

Área 215

Medidas de área 216
Transformação entre unidades de medida de área 219
Mídia em foco 223
A lógica do algoritmo 223
Área do retângulo 225
Área do paralelogramo 226
Área do triângulo 230
Área do trapézio 235
Área do losango 238
Área do círculo 241
Verifique seus conhecimentos 245

Capítulo 12

Volume e capacidade 247

Medidas de volume 248
Transformação entre unidades de medida de volume 249
Volume do paralelepípedo reto retângulo 251
Volume de prismas 255
Volume de um cilindro circular reto 258
Medidas de capacidade 261
Mídia em foco 264
Glossário midiático 264
Verifique seus conhecimentos 267

Teste seus conhecimentos 269
Conexões – Semana do trabalho e empreendedorismo 275
Sugestões complementares 279
Respostas 285
Referências bibliográficas comentadas 302
Siglas 304

Objetos digitais

Capítulo 1 9
Podcast • Pesquisa de intenção de voto ... 30
Capítulo 3 71
Podcast • Orçamento familiar 71
Podcast • Não é só imprimir mais dinheiro? 72
Infográfico • O que tem no boleto? 85
Capítulo 5 113
Vídeo • Lei das etiquetas 113
Podcast • Acelerar pra quê? 115
Imagem • A estátua mais alta do mundo . 117
Infográfico • Informações nutricionais .. 123
Capítulo 6 135
Imagem • Prédios tortos em Santos 142
Imagem • Serra do Rio do Rastro 143
Infográfico • Geometria de suspensão .. 150
Capítulo 7 157
Vídeo • Dividir em partes proporcionais ... 161
Capítulo 8 167
Imagem • Modelagem poligonal 169
Carrossel de imagens • Piet Mondrian .. 172
Capítulo 9 197
Vídeo • Matemática nas construções 204
Capítulo 10 207
Carrossel de imagens • Wassily Kandinsky 210
Vídeo • A circunferência abdominal 211
Capítulo 11 215
Carrossel de imagens • Medidas agrárias .. 219
Capítulo 12 247
Infográfico • Vilões do consumo de água em casa 262

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Capítulo 1

Estatística



rafapress/Shutterstock.com

Recenseador do IBGE trabalhando no Censo Demográfico 2022.

Respostas e orientações no **Manual do Professor**.

1. Você já respondeu à pesquisa de um Censo Demográfico? Em caso afirmativo, quais perguntas você se lembra de ter respondido?
2. O questionário do censo busca identificar, entre outras informações, a distribuição etária, a escolaridade, o sexo, a etnia e as condições socioeconômicas de determinada população. Qual pergunta você incluiria para conhecer melhor sua comunidade?
3. De acordo com o Censo Demográfico, em 2000 havia 169 590 693 habitantes no Brasil. Em 2010, havia 190 732 694 e, em 2022, o Censo contabilizou 203 080 756 habitantes. O maior aumento da população ocorreu de 2000 para 2010 ou de 2010 para 2022?

Neste capítulo, você vai estudar:

- distribuição de frequência;
- intervalos de classe;
- gráficos;
- gráficos manipulados;
- medidas de tendência central.

Objetivos

- Reconhecer a necessidade de dados estatísticos no cotidiano.
- Reconhecer a importância de dados estatísticos na tomada de decisões para o desenvolvimento do país.
- Analisar o crescimento populacional por meio de dados estatísticos.

Orientações

- Aproveite a temática abordada nesta página para conversar com os estudantes sobre como eles acreditam que os dados obtidos no censo são utilizados pelas pessoas em cargos públicos e de que maneira podem influenciar as tomadas de decisões para as políticas públicas e para a economia brasileira.
- Para trabalhar a questão **1**, separe algumas perguntas que foram usadas no censo de 2022, encontradas no *site* do IBGE. Disponível em: https://censo2022.ibge.gov.br/np_download/censo2022/questionario_basico_completo_CD2022_atualizado_20220906.pdf. Acesso em: 22 abr. 2024.
- Para trabalhar a questão **2**, conversem a respeito das questões que eles acrescentariam ao censo para que as informações refletissem melhor a realidade da região em que vivem, principalmente em relação às melhorias necessárias.
- Para trabalhar a questão **3**, registre na lousa as respostas e como os estudantes as obtiveram. Se achar conveniente, mostre a eles que há outras maneiras de expor esse tipo de dados, por meio de tabelas ou gráficos.

Respostas

1. Resposta pessoal. Em caso afirmativo, espera-se que eles digam que responderam a perguntas acerca da quantidade de pessoas que moravam na residência, além da idade, renda e escolaridade dos moradores.

2. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes digam algo referente à necessidade da região em que moram, como o meio de transporte mais comum, o meio de comunicação mais utilizado para o acesso à informação e as práticas de lazer.

3. Do ano 2000 para o ano 2010.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Objetivos do capítulo

- Compreender a ideia de frequência absoluta, frequência relativa, frequência acumulada e frequência acumulada relativa.
- Organizar dados em tabelas de distribuição de frequências.
- Compreender intervalos de classes e determinar a amplitude do intervalo.
- Ler e interpretar a distribuição de frequência em um histograma.
- Ler e interpretar gráficos de barras, de linhas e de setores.
- Reconhecer e interpretar gráficos manipulados.
- Determinar a média aritmética, a moda e a mediana de um conjunto de dados.

Justificativas

Os conteúdos abordados neste capítulo são relevantes para que os estudantes tenham um conhecimento básico da Estatística envolvendo interpretação e reconhecimento de alguns tipos de gráficos, além do conhecimento sobre os conceitos de frequências, média aritmética, moda e mediana de um conjunto de dados a serem aplicadas na resolução de situações-problema.

As atividades aqui propostas têm como objetivo principal despertar o olhar dos estudantes para os possíveis problemas em gráficos veiculados pela mídia e prepará-los para analisar, de forma crítica, as informações apresentadas pelos diversos meios de comunicação.

Espera-se proporcionar ao estudante ferramentas e subsídios que o capacitem a organizar, ler, interpretar e analisar dados criticamente, bem como auxiliar na tomada de decisões em diversas situações do cotidiano interpretando e analisando dados estatísticos apresentados pelos meios de comunicação e buscando maneiras de identificar a credibilidade dessas informações.

Distribuição de frequência

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) tem como meta erradicar o analfabetismo e proporcionar à população brasileira a complementação de sua formação escolar. Embora o enfoque esteja na formação de indivíduos capazes de lidar com as exigências de um mundo em constante transformação, observa-se que muitas pessoas buscam a certificação básica para melhorar suas oportunidades de trabalho.

Um estudo por amostragem sobre o mercado do trabalho pesquisou a área de atuação profissional de 150 estudantes de certo município, em 2025.






Ilustrações: Reinaldo Lucena/Arquivo da editora

Vendas: 30 estudantes	Industrial: 42 estudantes	Gastronomia: 21 estudantes	Serviços gerais: 57 estudantes

Em uma pesquisa, cada elemento investigado é chamado **variável estatística** ou, simplesmente, **variável**.

Ao determinarmos a quantidade de vezes que ocorre uma variável na pesquisa, estamos determinando a **frequência absoluta** (**f**). No exemplo apresentado, a frequência absoluta de estudantes que trabalham no setor de vendas é 30, no setor industrial é 42, no setor de gastronomia é 21 e no setor de serviços gerais, 57.

Podemos ainda obter a razão entre a frequência absoluta e o total de resultados dessa pesquisa, correspondente à **frequência relativa** (**fr**), que em geral é dada por meio de porcentagem e pode ser obtida pela relação $\text{fr} = \frac{f}{n}$, em que n representa a quantidade total de ocorrência.

Acompanhe a frequência relativa para cada dado apresentado.

- Vendas:

$\text{fr} = \frac{30}{150} = 0{,}20$, ou seja, 20%.

- Industrial:

$\text{fr} = \frac{42}{150} = 0{,}28$, ou seja, 28%.

- Gastronomia:

$\text{fr} = \frac{21}{150} = 0{,}14$, ou seja, 14%.

- Serviços gerais:

$\text{fr} = \frac{57}{150} = 0{,}38$, ou seja, 38%.

Orientações

- Antes de iniciar o conteúdo deste tópico, proponha aos estudantes um trabalho com a estratégia **Sala de aula invertida**. Para isso, sugira a eles que se preparem em casa, pesquisando do que se trata a distribuição de frequências e em que situação é utilizada. Depois, peça-lhes que façam algumas anotações no caderno, a fim de retomá-las em sala de aula. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.
- Ao trabalhar o conteúdo desta página, verifique o entendimento dos estudantes relacionado à frequência absoluta e à frequência relativa.
- Se achar conveniente, diga aos estudantes que, em razão de acesso limitado, tempo ou custo, muitas vezes não é possível obter os dados de toda a população, sendo necessário ou vantajoso escolher parte da população para representá-la como um todo. A essa parcela populacional damos o nome de amostra e, nesses casos, dizemos que se trata de uma pesquisa amostral.

Podemos organizar esses dados em uma **tabela de distribuição de frequência**.

Distribuição de frequência das áreas de atuação profissional dos estudantes de certo município, em 2025

Área de atuação	Frequência absoluta (f)	Frequência relativa (fr)
Vendas	30	20%
Industrial	42	28%
Gastronomia	21	14%
Serviços gerais	57	38%
Total	150	100%

Fonte de pesquisa: Setor de pesquisas sociais do município.

Outras informações que podemos indicar em uma tabela de frequência são a **frequência acumulada** (**fa**), referente à quantidade de vezes que uma variável ou a variável anterior ocorre, e a **frequência acumulada relativa** (**far**), correspondente à razão entre a frequência absoluta acumulada e o total de resultados dessa pesquisa. Acompanhe o cálculo de cada uma delas.

• Frequência acumulada (fa):






Ilustrações: Ronaldo Luceno/Arquivo da editora

Vendas:
fa: 30

Industrial:
fa: 30 + 42 = 72

Gastronomia
fa: 72 + 21 = 93

Serviços gerais:
fa: 93 + 57 = 150

• Frequência acumulada relativa (far):






Ilustrações: Ronaldo Luceno/Arquivo da editora

Vendas:
far: 20%

Industrial:
far: 20% + 28% = 48%

Gastronomia
far: 48% + 14% = 62%

Serviços gerais:
far: 62% + 38% = 100%

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Ao apresentar o conteúdo desta página, destaque como os dados organizados em tabelas facilitam a interpretação e compreensão das informações.

• Aproveite o capítulo da distribuição das áreas de atuação dos estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA) para incentivá-los a relacionar esses conceitos com situações do cotidiano, favorecendo o reconhecimento da relevância da Estatística em diversas áreas da vida e incentivando o engajamento no processo de aprendizagem. Além disso, ao tratar sobre as frequências acumuladas e relativas, os estudantes desenvolvem habilidades de interpretação de dados e compreendem melhor a distribuição dos resultados em um conjunto de dados, a fim de facilitar o posicionamento crítico deles em situações de tomada de decisão, análises de cenários políticos ou de empreendimento, por exemplo.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Oriente os estudantes a utilizar a tabela apresentada no início da página para resolver a atividade **1**. Verifique se eles percebem que no item **a** podem usar os dados da coluna que se refere à frequência relativa. No item **b**, perceba se eles somam a quantidade de pessoas que trabalham nos dois setores explorados. No item **c**, se necessário, ressalte a importância de considerar a porcentagem de estudantes que trabalham no setor industrial e no setor gastronômico para determinar se representam mais de 50%.

• Na atividade **2**, se achar conveniente, oriente-os a formar duplas para compartilhar e solucionar dúvidas durante a construção da tabela de distribuição de frequências. Ao final, corrija a atividade na lousa possibilitando a eles que confiram suas respostas e ajustem possíveis equívocos.

Organizando todos os dados na tabela de distribuição de frequência, obtemos a seguinte tabela.

Distribuição de frequência das áreas de atuação dos estudantes de certo município, em 2025

Área de atuação	Frequência absoluta (f)	Frequência relativa (fr)	Frequência absoluta acumulada (fa)	Frequência acumulada relativa (far)
Vendas	30	20%	30	20%
Industrial	42	28%	72	48%
Gastronomia	21	14%	93	62%
Serviços gerais	57	38%	150	100%
Total	150	100%		

Fonte de pesquisa: Setor de pesquisas sociais do município.

Com base nessa tabela, ao analisarmos a frequência absoluta acumulada (fa), podemos dizer que 93 estudantes trabalham no setor de vendas, de gastronomia ou industrial. Ao analisarmos a frequência acumulada relativa (far), podemos dizer que 48% dos estudantes trabalham nos setores de vendas ou industrial.

Atividades

Anote as respostas no caderno.

1. c) Resposta: Não, pois 42% desses estudantes trabalham em um desses setores, o que corresponde a menos da metade dos estudantes.

1. Usando a tabela de distribuição de frequência anterior, responda aos itens.

a) Qual é a porcentagem dos estudantes participantes dessa pesquisa que trabalha no setor de serviços gerais? Resposta: 38%

b) Qual é a quantidade de estudantes participantes dessa pesquisa que trabalha no setor de vendas ou no setor industrial? Resposta: 72 estudantes.

c) Podemos afirmar que mais da metade desses estudantes trabalha no setor industrial ou no setor de gastronomia? Justifique sua resposta.

2. Analise a tabela a seguir para resolver os itens.

2. a) Resposta: O nível de escolaridade dos funcionários de certa empresa, em 2025.

Nível de escolaridade dos funcionários de certa empresa, em 2025

Nível de escolaridade	Quantidade de funcionários
Ensino Fundamental	16
Ensino Médio	20
Ensino Superior	44

Fonte de pesquisa: RH da empresa.

a) Qual é o assunto tratado nessa tabela?

b) Construa uma tabela de distribuição de frequências para representar os dados apresentados na tabela.
Resposta no final do livro.

12

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Intervalos de classe

Leia o trecho de uma reportagem.

Com 94 anos, estudante da EJA em Petrolina supera recorde atual do Guinness Book como a aluna mais idosa do mundo

Maria Edelzuita de Souza ingressou nos estudos para realizar sonho de aprender a ler e escrever

A turma do 3º módulo do Centro de Educação de Jovens e Adultos João Barracão, em Petrolina, Sertão de Pernambuco, conta com uma estudante ilustre. É Maria Edelzuita de Souza, a Dona Edelzuita, que esbanja vontade de aprender e mantém uma frequência escolar exemplar. Aos 94 anos, ela pode ser considerada a aluna da educação básica mais idosa do mundo. A estudante supera em 10 anos o queniano Kimani Maruge Ng'ang'a, que, segundo o livro dos recordes, o **Guinness Book**, conseguiu a façanha aos 84 anos.

[...]

Keithy Mostachi/Arquivo da editora

RUANN, Igor. Com 94 anos, estudante da EJA em Petrolina supera recorde atual do Guinness Book como a aluna mais idosa do mundo. **Secretaria de Educação e Esporte de Pernambuco**, 11 ago. 2023. Disponível em: https://portal.educacao.pe.gov.br/com-94-anos-estudante-da-eja-em-petrolina-supera-recorde-atual-do-guinness-book-como-a-aluna-mais-idosa-do-mundo. Acesso em: 11 maio 2024.

Inspirados na reportagem, um grupo de estudantes de uma turma da EJA, em 2025, resolveu fazer uma pesquisa sobre a idade dos 60 estudantes da EJA da escola onde estudam. As idades coletadas por eles estão indicadas no quadro a seguir.

20	45	37	33	36	50	54	57	60	63	65	68	79	42	28
23	22	46	41	50	67	62	58	47	70	49	48	35	44	49
65	65	43	40	24	26	31	40	62	44	45	77	64	52	43
40	26	69	43	50	26	37	22	24	27	29	61	58	53	40

Depois de coletar, eles organizaram os dados obtidos em ordem crescente, ou seja, em **rol**.

20	22	22	23	24	24	26	26	26	27	28	29	31	33	35
36	37	37	40	40	40	40	41	42	43	43	43	44	44	45
45	46	47	48	49	49	50	50	50	52	53	54	57	58	58
60	61	62	62	63	64	65	65	65	67	68	69	70	77	79

ção das informações em rol e, depois, solicite-lhes que reservem esses dados para efetuar os cálculos propostos no restante do tópico.

Orientações

• A reportagem desta página incentiva a continuidade dos estudos, enfatizando que nunca é tarde para realizar os próprios sonhos. Se achar conveniente diga-lhes que essa caminhada nem sempre é fácil, mas explique que eles podem adotar uma rotina de estudos, ter disciplina e fazer um planejamento de acordo com suas necessidades e objetivos, visando alcançá-los.

• Aproveite o assunto para promover uma roda de conversa entre os estudantes sobre suas histórias de vida e suas relações com a EJA, incentivando todos a compartilhar suas experiências. Ressalte a importância da empatia, do respeito, da boa convivência social, da ausência de preconceitos e da compreensão e aceitação das necessidades e limitações dos outros, favorecendo a saúde mental e a cultura de paz. Se achar conveniente, aborde o combate aos diversos tipos de violência, especialmente ao *bullying*. Obtenha informações a respeito desse assunto nas orientações gerais deste manual.

• Complemente o assunto desta página propondo aos estudantes que reúnam informações sobre os colegas matriculados na escola em que estudam para identificar quantos deles têm mais de 60 anos de idade. Usando como exemplo o contexto apresentado, oriente-os na organiza-

Orientações

• No trabalho com esta página, chame a atenção dos estudantes para o fato de que um intervalo de classes se refere a um intervalo ou agrupamento de valores presentes em um conjunto de dados. Enfatize que, ao lidarmos com dados contínuos provenientes de uma medida, como no caso exposto, referindo-se à idade medida em anos, pode haver grande variedade de valores, dificultando a análise e apresentação dos dados. Portanto, é comum agrupá-los em intervalos ou classes, facilitando a visualização e interpretação dos dados.

• Se julgar necessário, diga-lhes que, ao agruparmos as idades em intervalos, é possível ter uma visão mais ampla e organizada, facilitando a interpretação dos dados e a identificação de padrões.

• Ao trabalhar a tabela de distribuição de frequência com os estudantes, destaque a importância dessa técnica para uma exploração estatística de dados. Organizá-los em intervalos de classe possibilita a visualização de padrões e tendências de maneira mais clara e objetiva, facilitando a identificação de informações relevantes.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Para melhor analisar esses dados, podemos organizá-los em uma tabela de distribuição de frequência. É possível verificar que poucos estudantes da pesquisa possuem a mesma idade. Assim, agrupamos esses dados em faixas, denominadas **intervalos de classe**. Os intervalos de classe devem ser definidos de maneira que os dados obtidos possam ser enquadrados em apenas um desses intervalos. Verifique como podemos obter os intervalos de classe.

1º. Calculamos a diferença entre o maior e o menor valor do rol ($79 - 20 = 59$) e obtemos a **amplitude total**.

2º. Depois, escolhemos um valor igual ou maior do que a amplitude total, nesse caso, **60**. Também definimos a quantidade de intervalos, que nesse caso foi **6**. Assim, calculamos o quociente entre esses números ($60 : 6 = 10$) e obtemos a **amplitude dos intervalos** (10).

3º. Tomando a amplitude do intervalo como 10, temos que o nosso primeiro intervalo pode ser representado por $20 \vdash 30$.

Essa notação indica que esse intervalo de classe corresponde às idades iguais ou maiores do que 20 e menores do que 30 anos.

Por fim, definimos os demais intervalos de classe, contemplando todos os dados da pesquisa.

- $20 \vdash 30$
- $30 \vdash 40$
- $40 \vdash 50$
- $50 \vdash 60$
- $60 \vdash 70$
- $70 \vdash 80$

Depois de definir os intervalos, criamos a **tabela de distribuição de frequência** relacionando cada dado da pesquisa ao intervalo correspondente.

Distribuição de frequência das idades dos estudantes da EJA da escola, em 2025

Idade	Frequência absoluta (f)	Frequência relativa (fr)	Frequência absoluta acumulada (fa)	Frequência acumulada relativa (far)
$20 \vdash 30$	12	20%	12	20%
$30 \vdash 40$	6	10%	18	30%
$40 \vdash 50$	18	30%	36	60%
$50 \vdash 60$	9	15%	45	75%
$60 \vdash 70$	12	20%	57	95%
$70 \vdash 80$	3	5%	60	100%
Total	60	100%		

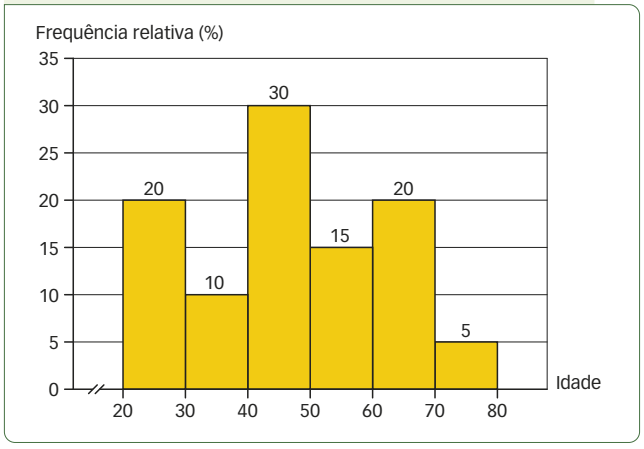
Fonte de pesquisa: Estudantes da EJA da escola.

14

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Para representar essa distribuição de frequência com dados agrupados em intervalos de classes, utilizamos um **histograma**. Nele, as classes são representadas por barras retangulares, cuja medida de largura das bases corresponde às amplitudes das classes e a medida de altura corresponde à frequência absoluta ou à frequência relativa. Em um histograma, a frequência é representada por meio de **barras justapostas**. Verifique o exemplo.

Histograma da distribuição de frequência relativa (fr) das idades dos estudantes da EJA da escola, em 2025



Ronaldo Luceno/Arquivo da editora

Fonte de pesquisa: Estudantes da EJA da escola.

Atividades

Anote as respostas no caderno.

3. Analise a situação apresentada nas páginas anteriores e responda às questões a seguir.

a) Qual intervalo de classe concentra a idade com maior quantidade de estudantes? Qual é o percentual de estudantes com idades nesse intervalo?
Respostas: 40 ⊢ 50; 30%

b) Quantos estudantes da EJA têm idade inferior a 50 anos? Qual percentual corresponde a essa quantidade? Respostas: 36 estudantes; 60%.

c) Qual percentual de estudantes da EJA tem idade igual ou superior a 60 anos?
Resposta: 25%

d) Observando o histograma apresentado, podemos determinar exatamente quantos estudantes da EJA dessa escola tem 50 anos? Justifique sua resposta.
Resposta: Não, podemos determinar apenas o percentual de estudantes que tem idade igual ou superior a 50 anos e inferior a 60 anos.

Verificação de aprendizagem

• A atividade **3** pode ser usada como **avaliação formativa** para investigar o entendimento dos estudantes em relação ao que foi apresentado nas páginas anteriores, além de permitir que exercitem o conteúdo. Avalie a possibilidade de aprimorar o trabalho organizando-os em grupos e orientando-os a compartilhar suas estratégias.

• Incentive-os a analisar atentamente os intervalos de classe e os percentuais associados a cada faixa etária para determinar as respostas corretas. No item **d** da atividade **3** conduza-os a entender as limitações de determinar exatamente o número de estudantes com uma idade específica usando apenas o histograma. Incentive-os a justificar suas respostas com base nos dados disponíveis.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Aproveite o assunto da atividade **4** e converse com os estudantes sobre as vantagens e as desvantagens do uso do celular. É possível dividir a turma em dois grupos e propor a cada um que pesquise informações a respeito do tema para debater o assunto. Para desenvolver essa dinâmica, use a estratégia **Debate**. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

• Na atividade **4**, se necessário, retome as explicações da construção de uma tabela de distribuição de frequência com os dados agrupados em classes e verifique se os estudantes representam essa tabela e resolvem os itens propostos com base na que foi construída. Caso eles demonstrem dificuldades para compreender a representação desses dados na tabela, reproduza-a na lousa fornecendo as devidas explicações e esclarecendo possíveis dúvidas ao desenvolver os procedimentos.

4. Natália acessou o trecho de reportagem apresentado a seguir.

Brasileiros passam mais de 5 horas por dia no celular.

Segundo levantamento feito no 1º trimestre de 2022 pela Data.ai, os usuários no Brasil passaram, em média, 5,4 horas por dia no celular em 2022, ficando em segundo lugar nesse *ranking*, perdendo apenas para os usuários da Indonésia que lideraram com 5,7 horas por dia no celular.

De acordo com esse levantamento, a quantidade de horas diárias que os brasileiros, em média, têm passado no celular têm aumentado nos últimos anos: o país passou das 5,2 horas diárias em 2021, para 5,4 horas diárias em 2022.

Vinícius Costa/Arquivo da editora

Fonte de pesquisa: BIKKER, Gabrielle. Tempo diário no celular passa de 5 horas no 1º trimestre de 2022 entre os 10 principais mercados *mobile-first*. **Data.ai.** Disponível em: https://www.data.ai/en/insights/market-data/q1-2022-market-pulse-regional/. Acesso em: 11 maio 2024.

Após ler a reportagem, Natália acessou as configurações do seu celular para verificar quantas horas por dia ela passou utilizando o aparelho durante o mês de abril e gerou um relatório em seu celular.

Nessa situação, foi considerado um mês com 30 dias.

Quantidade de horas utilizando o celular por dia

Horas	Dias
0 ⊢ 2	15
2 ⊢ 4	6
4 ⊢ 6	6
6 ⊢ 8	3

Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

a) Com base no relatório do celular de Natália, construa uma tabela de distribuição de frequência com dados agrupados em classes.
Resposta no final do livro.

b) Podemos afirmar que, durante mais do que 50% dos dias de abril, Natália utilizou o celular por tempo inferior à média brasileira em 2021, conforme texto apresentado? Justifique sua resposta.
Resposta: Sim, pois durante 70% dos dias de abril ela utilizou o celular por menos de 4 horas por dia, o que corresponde a uma quantidade de horas menor do que a média brasileira em 2021.

c) Durante quantos dias de abril Natália utilizou o celular por menos de 6 horas?
Resposta: 27 dias.

d) Nesse mês, qual percentual de dias corresponde ao tempo que Natália passou usando o celular por 2 horas, ou mais, e por menos do que 6 horas?
Resposta: 40%

16

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Gráficos

Os gráficos estão presentes em várias situações do cotidiano e constituem um importante recurso na organização e apresentação de dados e informações. Em geral, esse recurso visual tem o intuito de auxiliar a compreensão e a interpretação dos dados. Existem diferentes tipos de gráficos, cada um com características específicas, e sua utilização pode variar conforme o tipo de informação, a fim de representar um conjunto de dados que, geralmente, são obtidos por meio de pesquisas. Acompanhe a seguir alguns exemplos.

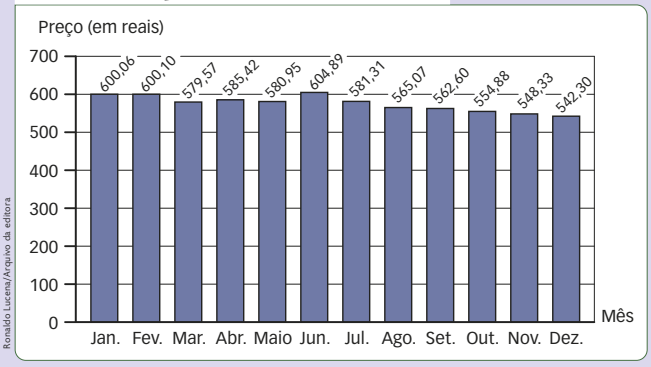
Gráfico de barras

Os **gráficos de barras** são constituídos por barras, verticais ou horizontais, de largura fixa, cujo comprimento é proporcional ao dado que representa. Em geral, esse tipo de gráfico é indicado quando o objetivo é comparar dados de diferentes categorias de uma pesquisa.

Na situação a seguir, os dados foram representados por meio de um gráfico de barras verticais. Professor, professora: Os gráficos de barras verticais também podem ser denominados gráficos de colunas.

Você já ouviu falar em **Cesta Básica de Alimentos**? Ela constitui um conjunto de alimentos básicos necessários para garantir o direito humano à alimentação adequada e saudável. Acompanhe, no gráfico, o preço em reais da Cesta Básica em João Pessoa (PB) nos meses de 2023.

Preço da Cesta Básica de Alimentos em João Pessoa, por mês, em 2023



Fonte de pesquisa: Pesquisa Nacional da Cesta Básica de Alimentos. **DIEESE**. Disponível em: https://web.archive.org/web/20240407163217/https://www.dieese.org.br/metodologia/metodologiaCestaBasica.pdf. Acesso em: 11 maio 2024.

Questão 1. Você já ouviu falar em cesta básica de alimentos? Pesquise os alimentos que fazem parte dela. Resposta e orientações no **Manual do Professor**.

é o Guia Alimentar para a População Brasileira. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf. Acesso em: 11 maio 2024.

Resposta:

Questão **1**: Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes confiram que, geralmente, a cesta básica é composta de alimentos *in natura* ou minimamente processados, além de ingredientes culinários, que contemplem os seguintes grupos: I – feijões (leguminosas); II – cereais; III – raízes e tubérculos; IV – legumes e verduras; V – frutas; VI – castanhas e nozes (oleaginosas); VII – carnes e ovos; VIII – leites e queijos; IX – açúcares, sal, óleos e gorduras; e X – café, chá, mate e especiarias.

Fonte de pesquisa: Gov.br. Cesta básica de alimentos. Disponível em: https://www.gov.br/mds/pt-br/acoes-e-programas/alimentacao-saudavel/cesta-basica-de-alimentos. Acesso em: 11 maio 2024.

Orientações

• Antes de apresentar o conteúdo desta página, verifique o conhecimento dos estudantes relacionado a gráficos de barras horizontais ou verticais. Para isso, represente na lousa um gráfico simples, com três barras e faça os seguintes questionamentos. "Vocês já viram esse tipo de representação?"; "Para que serve?"; "Qual é a função de um gráfico?". Deixe que eles deem suas explicações e conversem entre si, tendo a oportunidade de resgatar o conhecimento prévio a respeito do assunto, tornando o estudo mais significativo.

• Ao abordar a questão **1**, incentive os estudantes a pesquisar os alimentos que fazem parte da cesta básica, enfatizando que geralmente inclui itens essenciais para garantir uma alimentação adequada e saudável. Esta questão favorece a ampliação do conhecimento sobre alimentação saudável, levando-os a entender a importância dos alimentos básicos no cotidiano das pessoas. Para encontrar informações acerca da composição da cesta básica de alimentos acesse o *site* do Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome, disponível em: https://www.gov.br/mds/pt-br/acoes-e-programas/alimentacao-saudavel/cesta-basica-de-alimentos. Acesso em: 11 maio 2024. Outra fonte de informação referente à alimentação que pode ser útil para esse momento

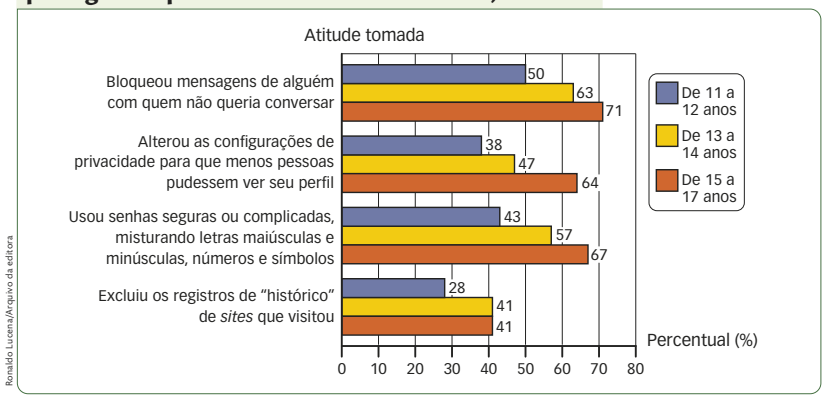
Orientações

• Durante as explicações referentes ao gráfico de barras horizontais múltiplas apresentado nesta página, enfatize para os estudantes a importância da fonte de pesquisa citada como referência ao assunto escolhido para as informações. Diga-lhes que a transmissão de informações nos dias atuais está cada vez mais ágil, porém menos criteriosa, além de ser vulnerável a intervenções mal-intencionadas. Sendo assim, a segurança das informações e a privacidade no uso da internet é um assunto relevante, inclusive para adultos com filhos menores de 18 anos que estão sob sua guarda e precisam estar bem-orientados a esse respeito.

Aproveite o contexto desse gráfico e convide os estudantes a compartilhar vivências referentes a estratégias usadas para proteger a privacidade deles e das pessoas de seu convívio. Em uma roda de conversa, apresente sugestões de boas práticas e atenção com respeito a contribuição de todos. Essa é uma boa oportunidade para desenvolver a comunicação, além de incentivar a **argumentação** e a **pluralidade de ideias**.

O **gráfico de barras horizontais múltiplas** é normalmente utilizado quando se pretende comparar duas ou mais variáveis de mesma natureza em uma pesquisa. A imagem mostra um exemplo.

Crianças e adolescentes, por estratégias usadas para proteger sua privacidade no uso da internet, em 2022



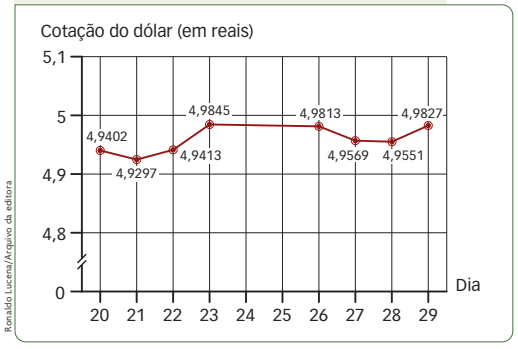
Fonte de pesquisa: CGI.BR. **TIC *kids on-line* Brasil 2022**: pesquisa sobre o uso da Internet por crianças e adolescentes no Brasil. 2023. Disponível em: https://cetic.br/media/docs/publicacoes/1/20230825142135/tic_kids_online_2022_livro_eletronico.pdf. Acesso em: 11 maio 2024.

Gráfico de linhas

Os **gráficos de linhas** ou de segmentos são constituídos por pontos unidos por segmentos de reta. Esse tipo de gráfico é indicado para analisar o comportamento de uma variável durante determinado período.

Apresentamos a seguir um exemplo.

Cotação do dólar para compra nos últimos dias úteis de fevereiro de 2024



Fonte de pesquisa: BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Cotações e boletins**. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/historicocotacoes. Acesso em: 11 maio 2024.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

18

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Gráfico de setores

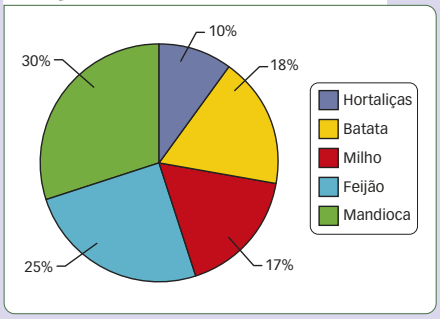
Os **gráficos de setores** são constituídos por um círculo dividido em setores circulares. Cada setor circular representa uma parte do todo. Esse tipo de gráfico é indicado para comparar as partes de um todo.

Na situação a seguir, os dados são representados por meio de um gráfico de setores.

Alessandra e sua família desenvolvem agricultura familiar na propriedade em que moram, produzindo diferentes culturas. Para ter controle da área correspondente a cada uma delas, eles usam um programa de computador que gera relatórios semanais sobre as áreas de produção. Na imagem, está apresentado um gráfico gerado por esse programa.

Fonte de pesquisa: Relatório do programa de controle de culturas.

Distribuição das culturas nas áreas de plantio da propriedade em que Alessandra mora, em 2024



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Questão 2. Quantas culturas Alessandra e sua família cultivam, ao todo, na propriedade em que moram? Resposta: 5 culturas.

Agricultura familiar

Para ser caracterizada como agricultura familiar, o cultivo da terra deve ser realizado por pequenos proprietários rurais, e a mão de obra deve ser, essencialmente, o núcleo familiar.

Além disso, o empreendimento agropecuário deve ser realizado por membros da família, e uma parte mínima da renda familiar precisa ser gerada pela propriedade rural.



Cadu De Castro/Pulsar Imagens

Trabalhadora rural durante colheita de brócolis orgânico em propriedade de agricultura familiar, em Mogi das Cruzes, SP, em 2021.

Fonte de pesquisa: EMBRAPA. **Agricultura familiar**. Disponível em: https://www.embrapa.br/tema-agricultura-familiar/sobre-o-tema. Acesso em: 11 maio 2024.

Orientações

• Ao apresentar o gráfico de setores, chame a atenção dos estudantes para a representação visual desse tipo de gráfico. Diga-lhes que os setores representam cada qual uma porcentagem, e a soma dos setores totaliza 100%. Peça a eles que façam essa verificação juntando as porcentagens apresentadas no gráfico da página.

• Ao trabalhar a questão **2**, verifique se os estudantes compreendem que as partes do gráfico de setores representam cada qual uma cultura. Aproveite para ressaltar a importância do gráfico de setores como uma ferramenta eficaz para visualizar e comparar as partes de um todo. Ao analisar o gráfico para responder à questão sobre a quantidade de culturas cultivadas, eles podem facilmente identificar a proporção de cada cultura em relação ao total.

• Se julgar conveniente, finalize a abordagem de diferentes tipos de gráficos propondo aos estudantes uma pesquisa sobre um assunto da preferência deles que tenha informações numéricas para serem representadas graficamente. Depois, incentive-os a escolher a representação gráfica mais adequada para apresentar a informação que desejam transmitir e, no final de suas produções, solicite que as compartilhem com os colegas para que sejam validadas.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Na atividade **5**, verifique se os estudantes leem e identificam corretamente as informações apresentadas na tabela, em especial o intervalo entre as faixas etárias. No item **b**, se necessário, oriente-os a fazer representações usando alguns tipos de gráficos para compará-los. Para desenvolver a pesquisa proposta no item **c**, organize a turma em duplas ou trios considerando seus diferentes perfis e incentive-os a defender suas percepções acerca das atitudes no combate à dengue. Lembre-se de incluir na pesquisa itens que possam ser tabulados e representados graficamente, como a quantidade de pessoas que executam determinadas atitudes de combate ao mosquito da dengue e a quantidade de pessoas que divulgam essas boas práticas. Ao final, peça a um representante de cada grupo que apresente suas considerações para a turma, levando-os a refletir a respeito.

• Na atividade **6**, verifique se os estudantes têm dúvidas quanto à leitura e interpretação dos dados contidos no gráfico da página **17**. Questione quais estratégias eles utilizam para determinar o mês em que o valor da cesta básica foi maior e aquele em que foi menor. Aproveite o cálculo do item **d** e dialogue com eles a respeito do percentual que a cesta básica representa em relação ao salário mínimo, perguntando-lhes se o consideram alto ou baixo. Leve-os a refletir sobre o percentual da cesta básica em 2023 em relação ao do ano vigente.

Atividades

Anote as respostas no caderno.

5. A tabela a seguir apresenta os casos prováveis de dengue no Brasil de janeiro a março de 2024, em homens de 20 a 69 anos. Com base nessa tabela, responda às questões.

Casos prováveis de dengue no Brasil de janeiro a março de 2024 em homens de 20 a 69 anos

Faixa etária	Quantidade de casos
20 ⊢ 30	198 866
30 ⊢ 40	160 051
40 ⊢ 50	141 680
50 ⊢ 60	107 387
60 ⊢ 70	76 024

Fonte de pesquisa: MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Atualização de Casos de Arboviroses**. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/aedes-aegypti/monitoramento-das-arboviroses. Acesso em: 11 maio 2024.

5. b) Resposta pessoal. Sugestão de resposta: O gráfico de barras seria uma opção, pois possibilita a comparação visual entre os dados pesquisados por faixa etária, e o gráfico de setores, pois favorece a comparação visual entre os dados pesquisados por faixa etária com o total de casos.

a) Em qual intervalo de classe está concentrada a maior quantidade de casos prováveis de dengue em homens no Brasil de janeiro a março de 2024?
Resposta: 20 ⊢ 30.

b) Entre os gráficos apresentados neste tópico, quais são os mais indicados para representar os dados dessa tabela? Justifique sua resposta.

c) Principalmente no verão, surtos de dengue têm aumentado em todo o Brasil. Para conter esses surtos, é essencial que as pessoas contribuam cuidando do próprio quintal. Pesquise as atitudes tomadas em casa que podem combater a dengue e anote-as.
Resposta pessoal. Orientações no **Manual do Professor**.

6. Em relação ao gráfico de barras verticais apresentado na página **17**, resolva as questões.

6. c) Resposta pessoal. Sugestão de resposta: No segundo semestre de 2023, o preço da cesta básica sempre diminuiu de um mês para outro.

a) Qual era o preço da cesta básica em João Pessoa, em abril de 2023?
Resposta: R$ 585,42

b) Em qual mês de 2023 o preço da cesta básica foi maior em João Pessoa? De quantos reais foi o preço dessa cesta nesse mês? Respostas: Junho. R$ 604,89.

c) O que podemos afirmar a respeito do preço da cesta básica de um mês para outro, no segundo semestre de 2023 em João Pessoa?

d) Pesquise o valor do salário mínimo no Brasil em dezembro de 2023. Depois, com uma calculadora, determine o percentual aproximado desse salário necessário para comprar uma cesta básica em João Pessoa nesse mês.
Resposta: Aproximadamente 41,1%.

Integrando saberes

• Aproveite o tema da atividade **5** para estabelecer uma relação entre **Matemática** e **Ciências**. Comente com os estudantes como se dá a transmissão do vírus da dengue, sendo o mosquito *Aedes aegypti* seu principal vetor. Comente com eles alguns dos sintomas mais comuns, como febre, dor de cabeça, dores pelo corpo e náuseas. Enfatize que há casos de pessoas infectadas que não manifestam nenhum desses sintomas. Reforce a importância de buscar orientação médica logo nos primeiros sintomas e de manter a hidratação.

• Além disso, ressalte a importância do combate à dengue, principalmente nos períodos mais chuvosos, como no verão, impedindo o acúmulo de água em objetos e locais. Reitere que o uso de repelentes contribui para a proteção pessoal, evitando as picadas do mosquito.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

7. Em relação ao gráfico de barras horizontais múltiplas apresentado na página **18**, resolva o que se pede nos itens. 7. b) Resposta: Sim, pois as barras do gráfico correspondentes à faixa etária mais elevada têm maior proporção referente às atitudes indicadas.

a) O que as barras de cores azuis representam?
Resposta: Os percentuais de crianças de 11 a 12 anos que tomaram cada uma das atitudes indicadas.

b) De maneira geral, de acordo com os dados do gráfico, podemos afirmar que os usuários com faixas etárias mais elevadas tomaram, com maior frequência, as atitudes indicadas no gráfico? Justifique sua resposta.

c) Qual foi o percentual de usuários de 11 a 12 anos que bloquearam mensagens de alguém com quem não queriam conversar? Resposta: 50%

d) Pesquise a importância de tomarmos algumas atitudes na internet para proteger nossa privacidade. Em seguida, escreva um breve texto sintetizando as suas ideias. Resposta pessoal. Mais orientações no **Manual do Professor**.

8. Com base no gráfico de linhas apresentado na página **18**, classifique as sentenças a seguir em **verdadeira** ou **falsa**. Depois, reescreva as que você classificou como falsa, tornando-as verdadeiras. Se necessário, utilize uma calculadora.

a) Durante todo o mês de fevereiro, o dólar manteve-se abaixo de R$ 5,00 para compra. Resposta: Falsa. Possível resposta: Observando apenas alguns dias do mês de fevereiro, não podemos afirmar que o dólar manteve-se abaixo de R$ 5,00.

b) No dia 22 de fevereiro, o preço de compra do dólar era R$ 4,9413.
Resposta: Verdadeira.

c) O menor valor de compra do dólar nos dias de fevereiro apresentados ocorreu no dia 21. Resposta: Verdadeira.

d) Após o dia 23, o dólar para compra registrou queda até o fim do mês de fevereiro. Resposta: Falsa. Após o dia 23, o dólar para compra registrou queda até o dia 28, quando no dia 29 apresentou uma leve alta.

9. De acordo com o gráfico de setores apresentado na página **19**, responda às questões. 9. b) Resposta: Verdadeira. Analisando o gráfico, podemos observar que os setores correspondentes às áreas de feijão e mandioca, juntos, correspondem a mais do que metade do círculo, portanto essas culturas ocupam mais do que a metade de toda a área de plantio.

a) Qual das culturas apresentadas no gráfico ocupa a menor área de plantio?
Resposta: Hortaliças.

b) Sem realizar cálculos, julgue a afirmação a seguir como **verdadeira** ou **falsa**. Como você chegou a essa conclusão?

> O feijão e a mandioca ocupam, juntos, mais da metade de toda a área de plantio da propriedade.

c) Calcule o percentual da área de plantio ocupada pelas culturas de feijão e mandioca e verifique se sua resposta ao item anterior está correta.
Resposta: 55%

d) Em duplas, pesquisem a importância da agricultura familiar para a economia e a subsistência das famílias. Depois, escrevam um texto com base nessas informações e compartilhem com os colegas.
Resposta pessoal. Orientações no **Manual do Professor**.

• Na atividade **9**, os estudantes devem analisar o gráfico de setores apresentado na página **19**. Verifique se eles demonstram alguma dificuldade na resolução dos itens. No item **b**, por meio da **inferência** com base no gráfico de setores, eles devem compreender a informação apresentada. O item **c** permite verificar se a resposta ao item anterior estava correta. Aproveite o item **d** e pergunte se algum estudante da turma trabalha nessa modalidade e, se a resposta for positiva, permita-lhe compartilhar sua experiência. Comente a importância desse setor na produção de alimentos e geração de renda, sendo a base da economia em muitos municípios brasileiros com menos de 20 mil habitantes, segundo dados do Censo Agropecuário de 2017.

Orientações

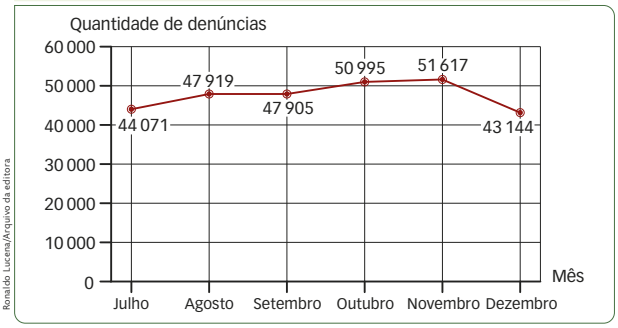
• Para desenvolver as atividades **7**, **8** e **9**, organize os estudantes em duplas ou trios, considerando seus diferentes perfis, e incentive-os a debater suas percepções sobre as atividades. Depois, peça a um representante de cada grupo que apresente suas considerações e as respostas aos questionamentos. Por fim, permita a eles que avaliem as colocações refletindo a seu respeito.

• Na atividade **7**, eles devem analisar o gráfico de barras múltiplas apresentado na página **18**. Verifique se eles demonstram alguma dificuldade na interpretação dos dados do gráfico para responder aos itens. Se necessário, leia as informações do gráfico com a turma, para sanar possíveis dúvidas. O item **d** promove reflexão referente à segurança na internet e incentiva os estudantes a adotar práticas seguras ao navegar *on-line*.

• A atividade **8** oferece a oportunidade de desenvolver habilidades de análise crítica e interpretação de dados, além de promover a compreensão do comportamento de variáveis ao longo do tempo. Oriente-os a examinar cuidadosamente o gráfico de linhas apresentado na página **18** para classificar as sentenças em verdadeiras ou falsas. Ao revisar as respostas, destaque a importância da precisão na interpretação dos dados e incentive-os a fornecer justificativas claras para suas escolhas.

10. O Disque Direitos Humanos — Disque 100 — é um serviço destinado principalmente a receber denúncias relativas a violações de Direitos Humanos que atingem populações socialmente vulneráveis.

Quantidade de denúncias recebidas pelo Disque 100 no segundo semestre de 2023, por mês



Ronaldo Luzena/Arquivo da editora

Fonte de pesquisa: MINISTÉRIO DOS DIREITOS HUMANOS E DA CIDADANIA. **Painel de Dados da Ouvidoria Nacional de Direitos Humanos**. Disponível em: http://www.gov.br/mdh/pt-br/ondh/painel-de-dados/segundo-semestre-de-2023. Acesso em: 11 maio 2024.

11. a) Respostas: Sim. A medida da estatura também aumentou.

a) Qual é o período dos dados apresentados nesse gráfico? Resposta: Julho a dezembro de 2023.

b) Em qual mês houve a maior quantidade de denúncias no Disque 100? Resposta: Novembro de 2023.

c) Qual é a amplitude dos dados apresentados? Resposta: 8 473

d) Junte-se a um colega e façam uma pesquisa sobre o Disque 100. Em seguida, escrevam um texto sobre o que vocês pensam sobre ele.
Resposta pessoal. Mais orientações no **Manual do Professor**.

11. O pediatra anota, nas consultas periódicas, a medida da massa, em quilogramas, e a medida da estatura, em centímetros, do bebê de Marcelo.

a) De acordo com as informações registradas pelo pediatra durante as visitas, a medida da massa do bebê aumentou? E a medida da estatura?

Registro das medidas da massa e da estatura do bebê de Marcelo

Data	Idade	Medida da massa (kg)	Medida da estatura (cm)
05/05/2026	1 mês	4,2	53,7
05/06/2026	2 meses	5,1	57,1
06/07/2026	3 meses	5,8	59,8
05/08/2026	4 meses	6,4	62,1
08/09/2026	5 meses	6,9	64
06/10/2026	6 meses	7,3	65,7

Ronaldo Luzena/Arquivo da editora

b) Construa um gráfico de barras verticais para representar a medida da massa e outro para representar a medida da estatura desse bebê durante esses seis meses. Resposta na seção **Resoluções**, nas orientações gerais do **Manual do Professor**.

c) Além do gráfico de barras verticais, que outro tipo de gráfico poderia ser construído para apresentar a evolução das medidas do bebê de Marcelo durante esses seis meses? Possíveis respostas: Gráfico de linhas ou gráfico de barras horizontais.

Verificação de aprendizagem

• As atividades **10** e **11** podem ser usadas como **avaliação formativa** para investigar o entendimento dos estudantes em relação ao gráfico de linhas e de barras, além de permitir a eles que exercitem o conteúdo.

• A atividade **10** trabalha com a interpretação de dados em um gráfico de linhas, então aproveite para verificar se resta alguma dúvida relacionada a esse tipo de gráfico. Se necessário, dê outros exemplos, garantindo-lhes a possibilidade de saná-las.

• Na atividade **11**, verifique se os estudantes demonstram dificuldades para representar os dados nos gráficos de barras. Se necessário, construa na lousa, com a ajuda da turma, os eixos que representam esses gráficos. Durante a construção, enfatize a importância de escolher uma escala adequada e mantê-la nos eixos e nas barras ou colunas. Lembre-os de acrescionar um título e uma legenda para cada um.

Orientações

O item **d** da atividade **10** busca incentivar os estudantes a conhecer o canal Disque 100, como forma de refletir sobre a importância da proteção dos direitos humanos e do papel de cada um na promoção da justiça e da igualdade. Se achar conveniente, destaque que os princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social, assim como o arcabouço legal vigente, promovem a convivência livre de estereótipos ou preconceitos de condição socioeconômica, regional, étnico-racial, de gênero, de orientação sexual, de idade, de linguagem, de religiosidade, de condição de deficiência, assim como de qualquer outra forma de discriminação, violência ou violação de direitos humanos.

• Oriente-os a escrever um texto a respeito do Disque 100 e incentive todos a participar, fomentando o **pluralismo de ideias** e a prática de **argumentação**. Para desenvolver essa dinâmica, use a estratégia **Pensar-conversar-compartilhar**. As informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

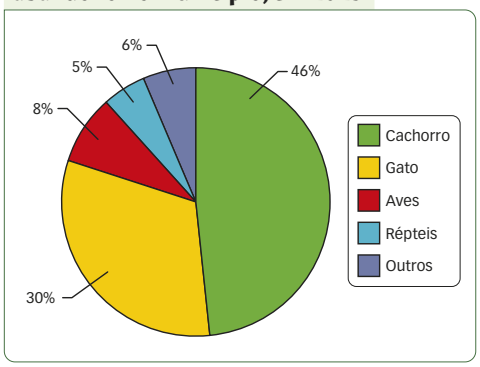
12. O centro de zoonoses de certa cidade fez um levantamento sobre os 3 000 animais resgatados em situação de abandono ou maus-tratos na cidade. Os resultados foram indicados no gráfico a seguir, durante o lançamento da campanha de combate ao abandono de animais.



Ângela Macário/Alamy/Fotoarena

Mulher em feira de adoção de animais, em Goiânia, GO, em 2022.

Animais em situação de abandono no município, em 2025



Ronaldo Luciena/Arquivo da editora

Fonte de pesquisa: Departamento de zoonoses da cidade.

a) Que animal foi resgatado em maior quantidade? De acordo com o gráfico, calcule quantos foram esses animais.
Respostas: Cachorro. 1380 animais.

b) Quantos gatos foram resgatados em situações de abandono ou maus-tratos no período da pesquisa? Resposta: 900 gatos.

c) Você sabe o que é um centro de zoonoses? Realize uma pesquisa e escreva um pequeno texto explicando.
Resposta pessoal. Sugestão de resposta: Os centros de zoonoses são unidades de saúde responsáveis por gerenciar e executar as ações de saneamento relacionadas ao controle de zoonoses, ou seja, de doenças que são transmitidas de animais para humanos.

Quem abandona animais comete crime

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), no ano de 2022, existiam cerca de 30 milhões de animais abandonados nas ruas do Brasil, dos quais 10 milhões são gatos e 20 milhões, cães. [...]

No Brasil, o abandono de animais é crime desde 1998, de acordo com a Lei Federal 9.605/98. Em 2020, com a aprovação da Lei Federal 14.064/20, teve-se o aumento da pena de maus-tratos com reclusão de dois a cinco anos, multa e proibição da guarda, quando se tratar de cão ou gato. [...]

SILVA, L. R.; PAES, L. A. Abandono de animais é crime. **Universidade de Brasília**, 29 maio 2023. Disponível em: https://noticias.unb.br/artigos-main/6573-abandono-de-animais-e-crime#:~:text=No%20Brasil%2C%20o%20abandono%20de,tratar%20de%20c%C3%A3o%20ou%20gato. Acesso em: 11 maio 2024.

Orientações

• Na atividade **12**, verifique se os estudantes têm dúvidas quanto à interpretação do gráfico de setores e ao cálculo das porcentagens. Se necessário, oriente-os a formar duplas e debater as estratégias de resolução.

• Aproveite o tema do boxe **Quem abandona animais comete crime** para conversar com os estudantes a respeito das responsabilidades na adoção de um animal. Pergunte quantos deles têm animais de estimação em casa e incentive-os a compartilhar com os colegas suas experiências no tratamento deles. Comente que antes de adotar um animal é importante que todos os membros da família estejam de acordo e que seja feito um planejamento das necessidades básicas, como alimentação, espaço físico, saúde e afetividade, com o compromisso de zelar pela vida do animal. Informe a eles que existem alguns telefones, os quais variam conforme a localidade, para denunciar casos de abandono e maus-tratos.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

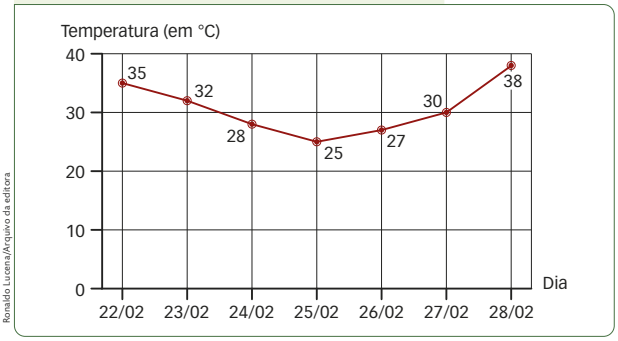
• Com base nas respostas às atividades **13** e **14**, verifique a necessidade de retomar algum aspecto da representação dos gráficos de linhas e de setores que eles não tenham compreendido. Se necessário, promova a análise de outros gráficos, propondo a eles que formem duplas para interpretar os dados.

• O trabalho com a elaboração de problemas na atividade **13** permite avaliar a aprendizagem dos estudantes por meio da compreensão que eles têm do conteúdo, incentivando a criatividade. Após a troca dos problemas elaborados com base no gráfico, esclareça as possíveis dúvidas. Para isso, promova um ambiente em que todos possam expor suas opiniões pautado pelo respeito mútuo.

Na atividade **14**, solicite à turma que forme duplas e pesquise um sítio arqueológico localizado em seus respectivos estados ou regiões. Eles podem utilizar fontes confiáveis, como *sites* de órgãos de preservação do patrimônio histórico, museus virtuais ou até mesmo fazer entrevistas com especialistas da área, se possível. Para escrever o texto, oriente-os a registrar as informações que encontraram acerca do sítio arqueológico escolhido, como sua localização, importância histórica, descobertas arqueológicas significativas e seu estado de conservação atual. Esta atividade incentiva a pesquisa e o aprendizado a respeito do patrimônio histórico local, além de promover a colaboração entre os estudantes. Para desenvolver essa dinâmica, use a estratégia **Caminhada na galeria**. Informações sobre essa estratégia podem ser encontradas nas orientações gerais deste manual.

13. Acompanhe as temperaturas registradas, no gráfico de linhas, pelo centro de meteorologia de certa cidade.

Temperatura máxima diária registrada de 22 a 28 de fevereiro de 2026

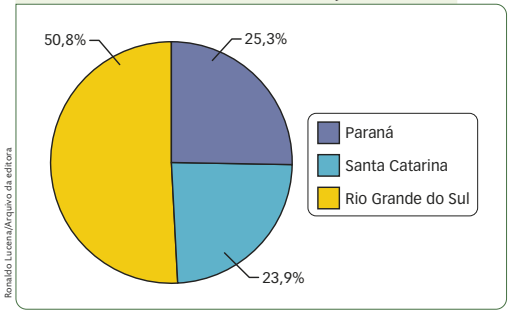


Fonte de pesquisa: Centro de meteorologia.

Elabore um problema envolvendo o gráfico apresentado. Em seguida, junte-se a um colega e troquem os problemas para que um resolva o do outro. Juntos, verifiquem se as respostas estão corretas. Resposta pessoal. Mais orientações no **Manual do Professor**.

14. Verifique o gráfico a seguir.

Sítios arqueológicos da Região Sul do Brasil, por estado, até 22 março de 2024



Fonte de pesquisa: IPHAN. **Consulta sobre Sítios Arqueológicos/CNSA/SGPA**. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/sgpa/?consulta=cnsa. Acesso em: 11 abr. 2024.

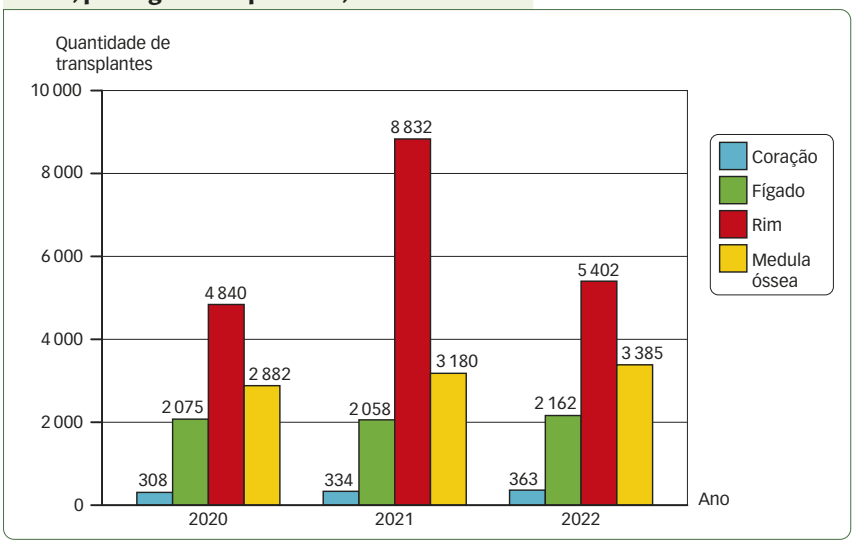
a) Sabendo que em 2024 na Região Sul havia 7 348 sítios arqueológicos no total, determine, aproximadamente, a quantidade de sítios arqueológicos da Região Sul, correspondente a cada estado. Resposta: Paraná: aproximadamente 1859; Santa Catarina: aproximadamente 1756; Rio Grande do Sul: aproximadamente 3733.

b) Junte-se a um colega e pesquisem um sítio arqueológico no estado ou região em que vocês moram. Em seguida, escrevam um texto com as informações que vocês obtiveram na pesquisa. Resposta pessoal. Mais orientações no **Manual do Professor**.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

15. O transplante de órgãos consiste em um procedimento cirúrgico em que o órgão de um paciente doente é trocado por um órgão saudável de um paciente vivo ou morto. Verifique os dados sobre transplantes de órgãos no gráfico a seguir.

Transplantes de órgãos ou tecidos realizados no Brasil, por órgão transplantado, de 2020 a 2022



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Fonte de pesquisa: MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Relatório de Doação (Brasil) – Evolução 2001-2022**. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saes/snt/estatisticas/doacao-serie-historica/. Acesso em: 11 maio 2024.

a) O que as barras verdes representam nesse gráfico?
Resposta: Os transplantes de fígado realizados no Brasil nos anos de 2020 a 2022.

b) Em 2021, qual dos órgãos ou tecidos teve a maior quantidade de transplantes no Brasil? Quantos foram esses transplantes? Respostas: Rim. 8 832 órgãos.

c) Em qual dos anos apresentados houve a maior quantidade de transplantes de coração no Brasil? Resposta: 2022

d) Calcule o total, nos três anos apresentados, de transplantes de:

- coração; Resposta: 1 005 transplantes.
- fígado; Resposta: 6 295 transplantes.
- rim; Resposta: 19 074 transplantes.
- medula óssea. Resposta: 9 447 transplantes.

e) Você conhece alguém que recebeu doação de algum órgão ou tecido? Se conhece, converse com a turma sobre essa experiência.
Resposta pessoal. Mais orientações no **Manual do Professor**.

25

Orientações

• Na atividade **15**, verifique se os estudantes demonstram dificuldades na leitura do gráfico de barras múltiplas. Se necessário, leia as informações com a turma, levando-os a identificar o significado da cor de cada barra.

• No item **e**, caso conheçam alguém que tenha recebido doação de órgão ou tecido, sugira que compartilhem com a turma, promovendo a reflexão e o diálogo a respeito da importância dos transplantes e doações de órgãos na sociedade. Incentive um debate em sala de aula, possibilitando a eles que compartilhem suas histórias e opiniões sobre o assunto, promovendo empatia e conscientização acerca da importância da doação de órgãos. Aproveite para verificar se algum deles sabe o que é preciso para se tornar um doador e, se achar conveniente, proponha uma breve pesquisa. Explique-lhes que alguns tipos de doação podem ser feitas ainda em vida, como é o caso do rim e da medula óssea.

Integrando saberes

• O tema da atividade **16** permite estabelecer uma articulação entre **Matemática** e **Ciências**, destacando a importância da vacinação para a saúde pública. Converse com os estudantes sobre a atuação da vacina no organismo, o papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e sua contribuição para a erradicação de doenças.

• Se achar conveniente, proponha que façam uma pesquisa voltada à importância da vacinação para a prevenção de doenças mais graves.

Orientações

• Na atividade **16**, verifique se os estudantes demonstram dificuldades na leitura das informações apresentadas na tabela. Se necessário, leia com eles os dados das linhas e das colunas, a fim de que identifiquem as informações.

• Durante o trabalho com o item **b**, pergunte a eles se um gráfico poderia representar melhor as informações relacionadas. Espera-se que eles percebam que, se as informações estivessem representadas em um gráfico de barras, seria possível identificar a faixa etária com mais doses aplicadas pela barra com a maior medida de comprimento.

16. As informações da tabela a seguir foram obtidas no Informe técnico da 24ª campanha nacional de vacinação contra a *influenza*.

Quantidade de doses aplicadas de vacina *influenza* por faixa etária no Brasil, de 2018 a 2021

Ano / Faixa etária	2018	2019	2020	2021
6 meses < 2 anos	5 015 922	5 377 493	5 386 805	5 758 141
2 anos a 9 anos	7 840 814	10 895 189	9 067 987	11 383 401
9 anos a 19 anos	2 926 436	38 613 030	4 412 997	6 643 034
20 anos a 29 anos	3 947 418	4 708 116	5 502 393	5 866 787
30 anos a 39 anos	4 929 304	5 979 749	7 243 460	6 798 700
40 anos a 49 anos	4 235 652	5 381 448	6 717 932	6 354 375
50 anos a 59 anos	4 913 610	5 614 620	10 117 407	7 619 029
60 anos a 64 anos	5 961 164	6 066 790	7 730 205	6 219 715
65 anos a 69 anos	5 026 208	5 074 737	6 144 872	5 180 318
70 anos a 74 anos	3 904 683	3 921 397	4 646 803	4 161 504
75 anos a 79 anos	2 698 571	2 809 460	3 232 519	2 985 031
≥ 80	2 705 777	2 890 366	3 468 382	2 919 252
Total	54 105 559	97 424 414	73 671 762	71 889 287

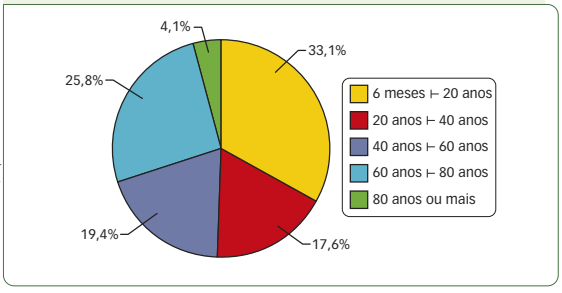
Fonte de pesquisa: MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Informe técnico**: 24ª campanha nacional de vacinação contra a *influenza*. Brasília, DF, abr. 2019. Disponível em: http://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/c/calendario-nacional-de-vacinacao/arquivos/informe-da-24a-campanha-nacional-de-vacinacao-contra-a-influenza.pdf. Acesso em: 11 abr. 2024.

a) Qual é o assunto tratado na tabela? Resposta: Quantidade de doses aplicadas de vacina *influenza* por faixa etária no Brasil, de 2018 a 2021.

b) Em 2021, qual foi a faixa etária que teve mais doses aplicadas? Quantas foram essas doses? Respostas: 2 anos a 9 anos. Foram 11 383 401 doses.

c) O gráfico de setores apresentado a seguir foi construído com base na tabela anterior. Quais foram os dados da tabela utilizados para construir o gráfico? Resposta: Quantidade de doses aplicadas de vacina *influenza*, por faixa etária, no Brasil, em 2021.

Quantidade de doses da vacina contra a *influenza* aplicada no Brasil em 2021, por faixa etária



Fonte de pesquisa: MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Informe técnico:** 24ª campanha nacional de vacinação contra a *influenza*. Brasília, DF, abr. 2019. Disponível em: http://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/c/calendario-nacional-de-vacinacao/arquivos/informe-da-24a-campanha-nacional-de-vacinacao-contra-a-influenza.pdf. Acesso em: 11 abr. 2024.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

d) Em sua opinião, a escolha do gráfico de setores foi adequada para representar esses dados? Justifique sua resposta.

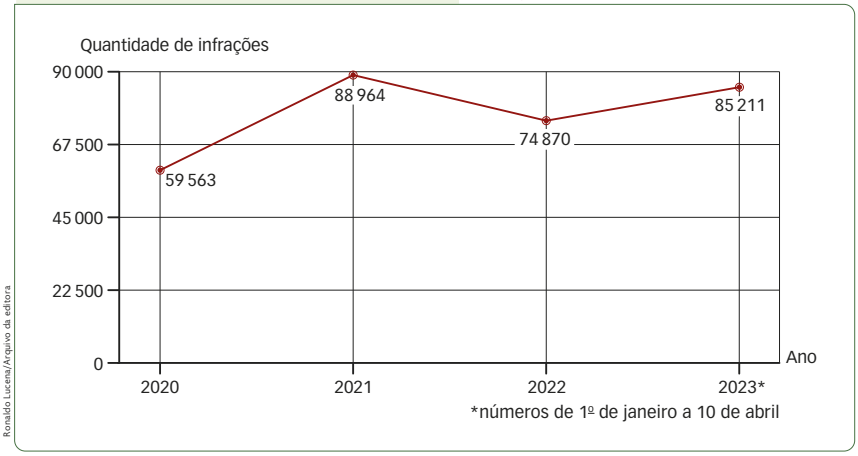
e) Quais foram os dados representados pelo setor azul? Resposta: Quantidade de doses da vacina *influenza* em pessoas com idade entre 60 e 80 anos, no Brasil, em 2021.

17. O excesso de velocidade é um problema constante em todas as rodovias do Brasil. O Código de Trânsito Brasileiro (CTB) divide as infrações por excesso de velocidade em três categorias, orientadas pela variação da velocidade acima do permitido: transitar em velocidade superior à máxima permitida em até 20%; transitar em velocidade superior à máxima permitida em mais de 20% até 50%; transitar em velocidade superior à máxima permitida em mais de 50%. O gráfico a seguir traz informações sobre infrações por excesso de velocidade no estado do Espírito Santo (ES).

16. d) Resposta pessoal. Sugestão de resposta: Sim, pois possibilita a comparação visual dos dados de cada setor (doses aplicadas por faixa etária), com o total de doses aplicadas no Brasil em 2021.

17. a) Resposta: A quantidade de infrações por excesso de velocidade em rodovias federais no Espírito Santo, em 2021.

Infrações por excesso de velocidade em rodovias federais no ES, de 2020 a 2023



Fonte de pesquisa: PRF. Excessos de velocidade nas rodovias federais do ES ultrapassam limites da razoabilidade e da imprudência. **Gov.br**, Brasília, 25 abr. 2023. Disponível em: https://www.gov.br/prf/pt-br/noticias/estaduais/espirito-santo/2023/abril/excessos-de-velocidade-nas-rodovias-federais-do-es-ultrapassam-limites-da-razoabilidade-e-da-imprudencia. Acesso em: 15 abr. 2024.

17. c) Resposta pessoal. Sugestão de resposta: Não, pois com esses dados é mais conveniente analisar a variação durante os anos. Além disso, nesse caso, não teríamos um total para comparar, indicando o gráfico de setores. A melhor opção seria o gráfico de barras.

a) O que o dado "88 964" representa nesse gráfico?

b) No gráfico referente ao ano de 2023, o que o símbolo "*" representa?

c) Em sua opinião, um gráfico de setores seria adequado para representar esses dados? Justifique sua resposta.

d) Por que é importante seguir as leis de trânsito? Resposta pessoal. Mais orientações no **Manual do Professor**.

17. b) Resposta: Ele chama a atenção para uma característica do ano de 2023, diferente dos demais anos. Nesse caso, essa característica é descrita ao final do gráfico e indica que, para 2023, os dados se referem a números de 1º de janeiro a 10 de abril.

assunto nas orientações gerais deste manual.

Orientações

• Na atividade **17**, verifique se os estudantes demonstram dúvidas na leitura das informações de um gráfico de linhas. Destaque a importância da segurança no trânsito e o impacto do excesso de velocidade nas rodovias. O gráfico de linhas fornece uma visualização clara das infrações por excesso de velocidade ao longo de quatro anos no estado do Espírito Santo. Ao trabalhar o item **b**, note se eles percebem que a explicação do uso do asterisco está próxima ao gráfico.

• Ao conversarem sobre as respostas do item **d**, incentive-os a considerar a necessidade de seguir as leis de trânsito para garantir a segurança de todos os usuários das rodovias. Promova um momento de conscientização a respeito da necessidade do cumprimento das normas de tráfego e os impactos negativos do comportamento imprudente ao volante. Momentos de conversas em grupo e de atividades coletivas são propícios para reforçar a importância da empatia, do respeito, da boa convivência social, da ausência de preconceitos e da compreensão e aceitação das necessidades e limitações dos outros, promovendo a saúde mental e a cultura de paz. Se achar conveniente, converse com eles sobre o combate aos diversos tipos de violência, especialmente o *bullying*. Obtenha informações a respeito desse

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Verificação de aprendizagem

• A atividade **18** pode ser usada como **avaliação formativa** para investigar o entendimento dos estudantes em relação ao gráfico de barras horizontais, além de favorecer o exercício do conteúdo. Avalie a possibilidade de aprimorar o trabalho organizando-os em duplas e orientando-os a compartilhar suas estratégias.

• Ao abordar o assunto voltado à proporção de mulheres nos cursos de graduação presencial em áreas específicas, explore as questões sociais e de gênero subjacentes a esses dados. Pergunte às estudantes presentes na turma se elas pretendem seguir até o ensino superior e qual curso gostariam de fazer, motivando, assim, perspectivas para o futuro delas. Compare essas pretensões com as respostas dos homens presentes, e deixe que eles avaliem criticamente essas tendências. É importante destacar as barreiras que as mulheres enfrentam no acesso ao Ensino Superior em determinadas áreas, como as CTEM (Ciências, Tecnologias, Engenharias, Matemática e programas interdisciplinares relacionados.

Sugestão de atividade

• Oriente os estudantes a pesquisar os possíveis motivos que levam as mulheres a escolher cursos fora da área das CTEM. Em seguida, sintetize essas informações em um texto.

• Sugira que busquem também por gráficos de pesquisas voltados ao tema, visando à elaboração de cartazes contendo os textos e os gráficos pesquisados. Utilize a estratégia **Caminhada na galeria** para que eles exponham e expliquem seus trabalhos. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

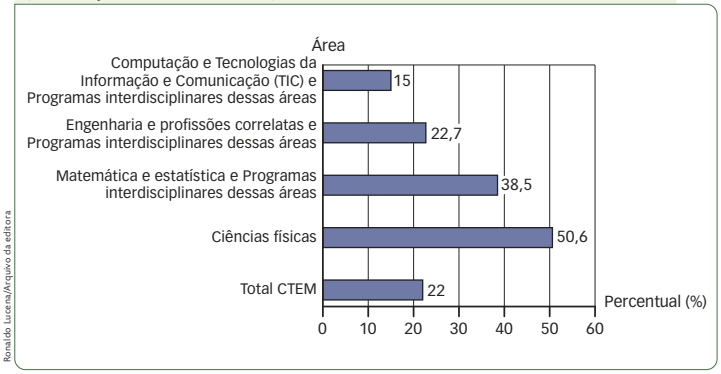
18. Apesar de serem maioria, quando falamos sobre acesso ao Ensino Superior, as mulheres ainda enfrentam algumas barreiras em determinadas áreas. De acordo com o Censo da Educação Superior 2022, as mulheres correspondiam a apenas 22% dos estudantes concluintes nos cursos presenciais de graduação nos cursos CTEM (Ciências, Tecnologias, Engenharias, Matemática e programas interdisciplinares abrangendo essas áreas). O gráfico a seguir traz informações sobre esse tema.



Luciana Whitaker/Pulsar Imagens

Estudante do bacharelado de Engenharia Florestal durante aula de campo de topografia no ano de 2018, em Cáceres, MT.

Proporção de mulheres entre os matriculados em cursos de graduação presencial, segundo áreas selecionadas (%), em 2022



Ronaldo Luciena/Arquivo da editora

Fonte de pesquisa: IBGE. **Estatísticas de gênero**: indicadores sociais das mulheres no Brasil. 3. ed. p.7. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102066_informativo.pdf. Acesso em: 18 abr. 2024.

a) O que as barras desse gráfico representam? Resposta: O percentual de mulheres no curso de graduação correspondente.

b) O que o dado "22,7" representa nesse gráfico?

c) Se você fosse escrever um texto e representá-lo com esse gráfico, qual das opções a seguir seria o melhor título para o texto? Resposta: III

I) Cerca de 1 em cada 10 estudantes de cursos da área de CTEM é mulher.

II) Cerca de metade dos estudantes de cursos da área de CTEM são mulheres.

III) Cerca de 2 em cada 10 estudantes de cursos da área de CTEM são mulheres.

18. b) Resposta: O percentual de mulheres nos cursos Engenharia e profissões correlatas e Programas interdisciplinares dessas áreas.

d) A escolha desse tipo de gráfico para representar essas informações foi adequada? Justifique sua resposta.

Resposta pessoal. Sugestão de resposta: Sim, pois com esse tipo de gráfico é possível comparar visualmente os percentuais de mulheres nos cursos em cada área.

• Ao conversarem sobre essas informações, incentive a reflexão acerca da importância da equidade de gênero no ambiente acadêmico e profissional. Proponha um debate favorecendo a conscientização da necessidade de promover positivamente a imagem da mulher, considerando sua participação em diferentes trabalhos, profissões e espaços de poder, valorizando sua visibilidade e protagonismo social, com especial atenção para o compromisso educacional com a perspectiva da não violência contra a mulher.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

19. Usando o Calc, que é um *software* gratuito para criar planilhas eletrônicas do LibreOffice, podemos construir diferentes tipos de gráfico com base em uma tabela. Acompanhe os seguintes passos para construir um gráfico de linhas.

1º passo

Representamos uma tabela no Calc. No exemplo, foram inseridos alguns dados referentes a óbitos em rodovias federais.

LibreOffice Calc/TDF/Arquivo da editora

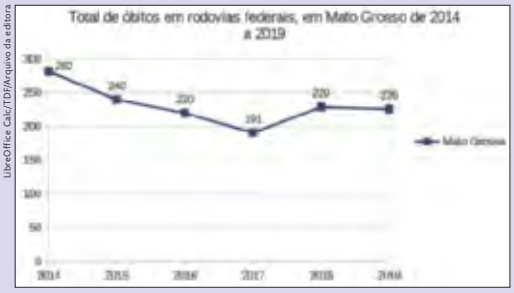
	A	B	C
1	Total de óbitos em rodovias federais nos estados de Goiás e Mato Grosso, de 2014 a 2019		
2		Unidade Federativa	
3	Ano	Goiás	Mato Grosso
4	2014	468	282
5	2015	442	240
6	2016	351	220
7	2017	344	191
8	2018	282	229
9	2019	276	226

Fonte de pesquisa: CARVALHO, C. H. R.; GUEDES, E. P. Balanço da 1ª década de ação pela segurança no trânsito no Brasil e perspectivas para a 2ª década. **IPEA**, Brasília, 2023. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/12250/1/NT-Balanco_Primeira_Publicacao_Preliminar.pdf. Acesso em: 11 maio 2024.

2º passo

Selecionamos na tabela as células correspondentes aos dados de Mato Grosso e aos anos e usamos a opção **Inserir gráfico**. Na caixa de diálogo **Assistente de gráficos**, na opção **Tipo de gráfico**, selecionamos as opções **Linha** e **Pontos e Linhas**; na opção **Intervalo de dados**, marcamos a opção **Primeira coluna como rótulo**. Por fim, clicamos em **Finalizar**.

LibreOffice Calc/TDF/Arquivo da editora



Fonte de pesquisa: CARVALHO, C. H. R.; GUEDES, E. P. Balanço da 1ª década de ação pela segurança no trânsito no Brasil e perspectivas para a 2ª década. **IPEA**, Brasília, 2023. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/12250/1/NT-Balanco_Primeira_Publicacao_Preliminar.pdf. Acesso em: 11 maio 2024.

Para inserir o título, título dos eixos e rótulos do gráfico, podemos, com o gráfico selecionado, clicar em **Inserir**, no menu, e ajustar esses elementos nas opções **Títulos...** e **Rótulos de dados...**.

Utilizando a planilha **LibreOffice Calc**, reproduza a tabela apresentada no exemplo. Em seguida, construa um gráfico de barras para representar a quantidade de óbitos em rodovias federais nos estados de Goiás e Mato Grosso em 2019.

Resposta na seção **Resoluções**, nas orientações gerais do **Manual do Professor**.

do questionamentos reflexivos. Algumas sugestões são:

a) O que representa a barra referente ao estado do Mato Grosso no gráfico que você construiu?

b) Analisando o gráfico construído, identifique em qual dos estados apresentados ocorreu a maior quantidade de óbitos em rodovias federais em 2019.

Respostas

a) A quantidade de óbitos em rodovias federais no estado de Mato Grosso em 2019.

b) Goiás.

Orientações

• Antes de realizar a atividade **19** com os estudantes, verifique a disponibilidade de laboratório de informática na escola e se os computadores desse laboratório têm o programa Calc instalado. Caso seja necessário instalar, utilize o *site* da Libre Office, que conta com uma versão livre. Disponível em: https://pt-br.libreoffice.org/baixe-ja/libreoffice-novo/. Acesso em: 11 maio 2024.

• Também é possível acessar as instruções para usar o Calc, a fim de orientá-los a realizar os procedimentos. Disponível em: https://help.libreoffice.org/6.2/pt-BR/text/scalc/main0000.html. Acesso em: 26 abr. 2024.

• Para trabalhar os itens desta página, leve a turma ao laboratório de informática. Se alguém tiver dificuldade para ligar o computador e acessar o *software* Calc, um colega com familiaridade em computação pode atuar como monitor, auxiliando-o durante a atividade. Incentive os estudantes a explorar inicialmente a tela do *software*, explicando como os dados são inseridos nas linhas e colunas, como são selecionados e como inserir as fórmulas nas células. Depois, proponha a resolução da atividade.

• Se achar conveniente, forneça outros dados para que eles construam gráficos usando o Calc.

• Após os estudantes terminarem a construção do gráfico no Calc, complemente o trabalho propon-

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Aproveite o tema deste tópico e destaque a importância de analisar cuidadosamente gráficos e tabelas, pois podem ser manipulados ou apresentados inadequadamente, levando a interpretações equivocadas dos dados. Isso ressalta a necessidade de desenvolver habilidades críticas de leitura e interpretação de informações visuais, garantindo uma compreensão precisa das representações gráficas.

• A questão **3** direciona os estudantes a identificar o candidato com o maior percentual de intenções de voto com base nos dados do gráfico. Ao responderem, eles devem verificar o comprimento das barras no gráfico e comparar os valores correspondentes a cada candidato, aplicando conceitos de leitura e interpretação de gráficos de barras verticais.

As questões **4** e **5** destacam a importância de uma análise cuidadosa dos valores absolutos representados pelo gráfico, considerando que as escalas manipuladas podem distorcer a percepção visual das proporções entre as barras. Isso enfatiza a necessidade de uma abordagem crítica ao interpretar gráficos com escalas não convencionais.

• Na questão **5**, verifique se os estudantes perceberam que a maneira de organização das barras do gráfico transmite visualmente a falsa impressão de que Cláudia tem o dobro das intenções de voto.

Objeto digital: *Podcast*

O *podcast* **Pesquisa de intenção de voto** tem como finalidade apresentar a credibilidade de pesquisas eleitorais, além de explicar a importância da seleção dos entrevistados e a composição adequada de uma amostra, ressaltando também a necessidade de uma análise nos resultados desse tipo de pesquisa.

Gráficos manipulados

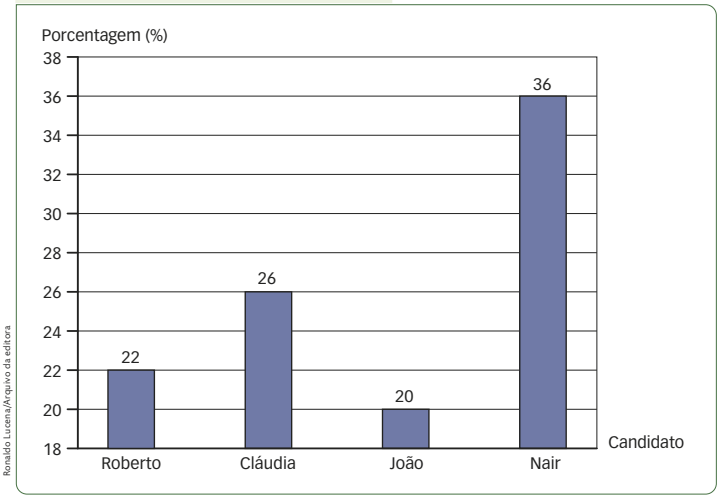
Como estudamos no decorrer deste capítulo, gráficos e tabelas estão presentes em várias situações do nosso dia a dia, seja lendo uma reportagem, seja observando o rótulo de algum produto, entre outras situações.

Porém, devemos ficar atentos nas leituras de gráficos e tabelas, pois eles podem sofrer manipulações ou inadequações que acabam levando o leitor menos atento a interpretar os dados erroneamente.

Acompanhe as informações do gráfico a seguir.

Porcentagem da intenção de voto para prefeitos da cidade

Objeto digital: *Podcast*



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Fonte de pesquisa: Equipe de pesquisas estatísticas da cidade.

Questão 3. Entre os candidatos apresentados, qual deles tem o maior percentual de intenções de voto? Resposta: Nair.

Questão 4. Podemos afirmar que o candidato que você indicou na questão anterior tem mais do que o dobro do segundo colocado? Por quê?

Questão 5. O gráfico apresentado nos induz a concluir que Cláudia tem mais do que o dobro das intenções de voto que o candidato João. Essa conclusão está correta? Justifique sua resposta.

No gráfico apresentado anteriormente, a escala do eixo vertical está iniciando com 18%, fazendo que as medidas das alturas das barras fiquem desproporcionais aos valores que elas representam.

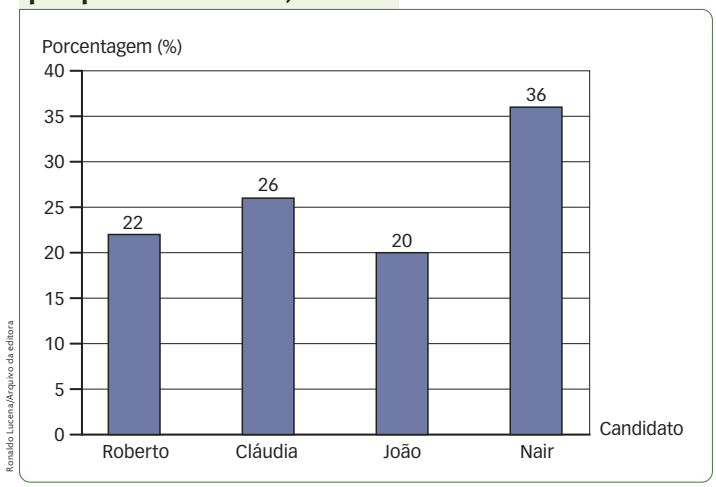
Questão 4. Resposta pessoal. Sugestão de resposta: Não, pois Nair tem 36% das intenções de voto e Cláudia tem 26% das intenções de voto. Para ter o dobro das intenções de voto de Cláudia, Nair deveria ter 52% das intenções.

Questão 5. Resposta pessoal. Sugestão de resposta: Não, pois Cláudia tem 26% das intenções de voto e João tem 20% das intenções de voto. Para ter mais do que o dobro das intenções de voto de João, Cláudia deveria ter, no mínimo, mais do que 40% das intenções.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

A imagem a seguir apresenta o mesmo gráfico com a escala do eixo corrigida.

Porcentagem da intenção de voto para prefeitos da cidade, em 2024



Fonte de pesquisa: Equipe de pesquisas estatísticas da cidade.

No primeiro gráfico apresentado, nesse tópico, a barra horizontal referente à candidata Nair tem mais do que o dobro da altura da barra referente à candidata Cláudia, dando visualmente a ideia de que ela tem mais do que o dobro das intenções de voto. Porém, ao observarmos o gráfico desta página, cuja altura das barras estão proporcionais aos valores representados, comprovamos que isso não ocorre. Outro fator importante é o título do gráfico não apresentar o ano em que os dados foram obtidos, causando dúvida em relação à veracidade da informação.

Manipulações como a apresentada no gráfico da página anterior podem ser feitas com diferentes intenções. Por exemplo, apenas para melhorar a apresentação dos dados no local em que se pretende apresentá-los ou fazer que, visualmente, a candidata Nair aparente ter uma ampla vantagem nas intenções de voto, em relação aos outros candidatos, sugerindo que a eleição já esteja definida.

Esse tipo de manipulação de gráficos é usado nas chamadas *fake news* (notícias falsas), com o intuito de enganar o leitor.

Questão 6. Quais assuntos do nosso dia a dia você acha que possibilitam apresentar as informações em gráficos manipulados? Justifique sua resposta com os colegas.
Resposta pessoal. Mais orientações no **Manual do Professor**.

Questão 7. Você já ouviu falar ou já se deparou com uma *fake news*? Comente sua experiência com os colegas. Resposta pessoal. Mais orientações no **Manual do Professor**.

analisar os possíveis impactos dessas informações falsas na sociedade e na própria vida. Isso contribui para desenvolver habilidades de pensamento crítico e conscientização a respeito da importância da verificação de fontes e da análise cuidadosa de informações encontradas na mídia e na internet. Incentive uma roda de conversa em sala de aula para o compartilhamento dessas experiências, promovendo uma reflexão mais ampla voltada ao tema das *fake news*.

Orientações

• O trabalho com gráficos manipulados favorece a interpretação das informações reveladas em gráficos, veiculados pelos meios de comunicação, com problemas e erros na apresentação dos dados. As informações estatísticas estão presentes no cotidiano e, muitas vezes, interferem no processo de tomada de decisões. Nesse sentido, é importante desenvolver um olhar crítico acerca das informações estatísticas expostas nos diversos meios de comunicação.

• Na questão **6** espera-se que os estudantes percebam que qualquer gráfico estatístico pode ser manipulado de acordo com as informações que se pretende apresentar. Por isso, em um gráfico estatístico é importante analisar alguns detalhes, tais quais se a largura das colunas é igual, se o eixo contém todos os valores ou se há omissão ou interrupção nele, se o comprimento das barras é compatível com os dados dos eixos e se a escolha da escala é adequada.

• A questão **7** convida os estudantes a refletir sobre as próprias experiências com *fake news*, considerando a manipulação de informações e gráficos, como explorado no contexto da atividade. Ao responder à questão, eles têm a oportunidade de compartilhar suas experiências pessoais, discutir casos reais de *fake news* que encontraram e

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Para realizar a pesquisa proposta na atividade **20**, oriente os estudantes a buscar o significado do termo, como se portar diante de uma *fake news*, como reconhecê-la etc. Em uma roda de conversa, solicite a eles que compartilhem o resultado da pesquisa que fizeram e as conclusões a que chegaram. Ainda no trabalho com essa atividade, espera-se que eles se conscientizem da importância de verificar se uma informação é falsa, seja a oferta de um produto, seja uma notícia, e de como se portar diante delas. Comente que é possível verificar a fonte da informação em outros veículos e reitere que, em caso de dúvida, não compartilhem.

Na atividade **21**, verifique se os estudantes conseguem identificar as manipulações presentes no gráfico, entre elas o eixo vertical que não começa do zero e não indica o valor de salto, e a falta de fonte das informações, o que torna o gráfico pouco confiável. Além disso, analise como eles argumentam a respeito da influência dessas manipulações na interpretação dos dados e qual é a relação disso com o tema das *fake news*.

O combate à disseminação de notícias falsas

Como identificar *fake news*: na dúvida, não compartilhe

Fake news são formas de desinformação estrategicamente disseminadas que ganharam impulso graças à internet

Com a revolução digital, houve um grande aumento da disseminação de notícias falsas (*fake news*). Para que esses conteúdos atinjam grande público, são usados algoritmos que aumentam seu alcance e repercussão. Além disso, as notícias falsas são compartilhadas com e por pessoas que já acreditam em determinadas ideias, o que torna ainda maior a chance de produzirem posicionamentos radicais entre as pessoas.

TRE-PR. **Como identificar *fake news***: na dúvida, não compartilhe. 12 set. 2023. Disponível em: https://www.tre-pr.jus.br/comunicacao/noticias/2023/Setembro/como-identificar-fake-news-na-duvida-nao-compartilhe-1. Acesso em: 11 maio 2024.

Atividades

Anote as respostas no caderno.

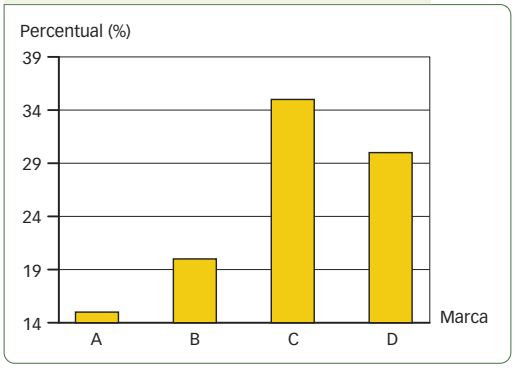
20. O boxe apresentado anteriormente aborda as *fake news*. Junte-se a um colega e façam uma pesquisa sobre esse termo e redijam, no caderno, um texto utilizando as informações que vocês pesquisaram. Por exemplo, nesse texto pode conter o significado do termo, como se portar diante de uma *fake news* e como reconhecê-la etc. Depois em uma roda de conversa, apresentem aos colegas o resultado da pesquisa que fizeram e anotem as conclusões a que chegaram. Resposta pessoal. Mais orientações no **Manual do Professor**.

21. O gráfico representado na imagem contém manipulações que podem levar o leitor a equívocos.

a) Cite alguns erros que podem ser observados nesse gráfico.

b) Em sua opinião, quais seriam as intenções dessas manipulações?

Marca preferida de sabão em pó de consumidores de certo município



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

21. a) Resposta: No título do gráfico não contém a data da pesquisa; a escala do eixo horizontal está alterada e não apresenta os valores, de maneira que as barras não estão proporcionais aos valores que elas representam; o gráfico não contém a fonte de pesquisa das informações.

Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes digam que o favorecimento ou detrimento de alguma das marcas apresentadas na pesquisa, levando o leitor a concluir, equivocadamente, que uma dessas marcas está no topo da preferência ou é a preferida.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

22. Acompanhe a seguir parte de uma reportagem.

Índia ultrapassa China e se torna maior nação mundial

Segundo a estimativa das Organizações da Nações Unidas (ONU) a Índia contabiliza 1,428 bilhão de habitantes, enquanto a China 1,425 bilhão. A ONU tem contabilizado as populações dos países desde 1950, até o momento, a China sempre foi apontada como o país mais populoso.

Acompanhe os dados dessa estimativa.

Professor, professora: Os dados informados para a população do Brasil nesta tabela são diferentes das informações da página de abertura por serem de fontes de pesquisa diferentes e por causa da metodologia da pesquisa que gerou esses dados, ou seja, o censo realiza contagem e a informação apresentada aqui foi obtida por estimativa.

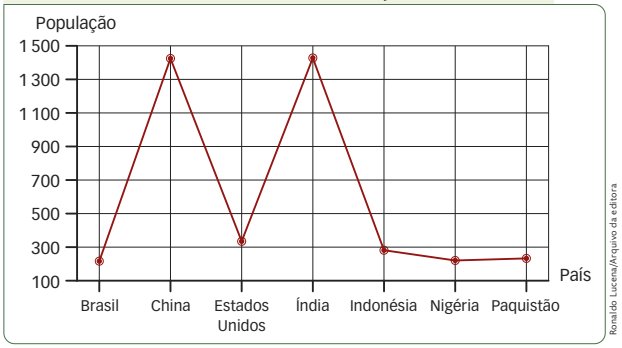
Sete países com as maiores populações do mundo, segundo estimativas da ONU para 2023

País	População
Brasil	216,4 milhões
China	1,425 bilhão
Estados Unidos	334,6 milhões
Índia	1,428 bilhão
Indonésia	281,6 milhões
Nigéria	220,5 milhões
Paquistão	232,9 milhões

Fonte de pesquisa: United Nations, Department of Economic and Social Affairs. World Population Prospects 2022. **ONU**, New York, 2023. Disponível em: https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022_summary_of_results.pdf. Acesso em: 11 maio 2024.

Os dados dessa reportagem foram utilizados no gráfico a seguir.

Sete países com as maiores populações do mundo



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Analise os dados desse gráfico e identifique os erros cometidos.

Resposta pessoal. Sugestão de resposta: A escolha do tipo de gráfico não foi adequada para representar esses dados, uma vez que o objetivo era representar a evolução de uma variável no decorrer dos anos. Além disso, o gráfico não apresenta data nem fonte de pesquisa dos dados coletados. Por fim, o corte no eixo vertical deixa as inclinações mais acentuadas, sugerindo uma disparidade maior entre as populações.

Orientações

• A atividade **22** propõe uma análise crítica de uma reportagem e do gráfico que a acompanha. Com base nos dados fornecidos e nas manipulações presentes no gráfico, os estudantes são desafiados a identificar os erros cometidos na representação das informações. A atividade visa desenvolver a capacidade que eles têm de avaliar a qualidade e a precisão das fontes de informação, além de promover o pensamento crítico em relação à interpretação de gráficos e dados estatísticos. Nesta atividade, eles exercitarão habilidades importantes de análise e interpretação de informações, essenciais para a formação de cidadãos críticos e conscientes.

• Se necessário, organize-os em duplas ou trios, considerando seus diferentes perfis, e incentive-os a debater suas percepções acerca da atividade. Posteriormente, peça a um representante de cada grupo que apresente suas considerações e as respostas ao questionamento. Por fim, permita a eles que avaliem as colocações e reflitam a seu respeito.

Orientações

• Antes de explorar o conteúdo desta página, verifique o conhecimento prévio dos estudantes relacionado às medidas de tendência central, como média aritmética, moda e mediana. Pergunte-lhes em quais situações do cotidiano já foi necessário utilizar a noção de média, moda e mediana ou se já ouviram essas palavras em noticiários, por exemplo. Verifique as respostas deles, tornando o conteúdo mais significativo.

• Se achar conveniente, desenvolva na prática com os estudantes a proposta apresentada. Peça-lhes que levem para a sala de aula uma fatura de água ou energia elétrica para que calculem a média de consumo.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

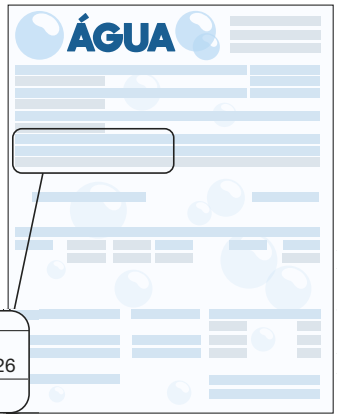
Medidas de tendência central

Quando necessitamos resumir e representar os dados de uma pesquisa, podemos utilizar as **medidas de tendência central**. Neste tópico, vamos estudar a **média aritmética**, a **moda** e a **mediana**, que são medidas de tendência central.

Média aritmética

A **média aritmética** (**Ma**) é uma das medidas de tendência central mais utilizadas em nosso cotidiano. Vamos analisar um exemplo.

Na imagem, está representada parte de uma fatura de água/esgoto indicando o consumo em certa residência durante o primeiro semestre de 2026.



Eduardo Carriço/Arquivo da editora

HISTÓRICO DE CONSUMO/m^3

01/2026	02/2026	03/2026	04/2026	05/2026	06/2026
19	19	18	15	14	17

Para calcular a média aritmética do consumo de água nessa residência no primeiro semestre de 2026, fazemos:

adição dos consumos mensais

$$Ma = \frac{19 + 19 + 18 + 15 + 14 + 17}{6} = \frac{102}{6} = 17$$

quantidade de meses

Keithy Mostaert/Arquivo da editora

Portanto, no primeiro semestre de 2026 foram consumidos, em média, 17 m^3 de água por mês.

A **média aritmética** (**Ma**), ou simplesmente **média**, de um conjunto de dados corresponde à razão entre a adição de todos os elementos desse conjunto e a quantidade de elementos do conjunto.

34

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Moda

Acompanhe o desempenho dos estudantes em uma avaliação de Matemática cuja nota máxima era 5.

Notas de 0 a 5 dos estudantes da EJA na avaliação de Matemática						
Nota	0	1	2	3	4	5
Frequência	1	3	2	5	8	6

Note que a maior frequência é a nota 4, pois foi a obtida pela maior quantidade de estudantes, que são 8.

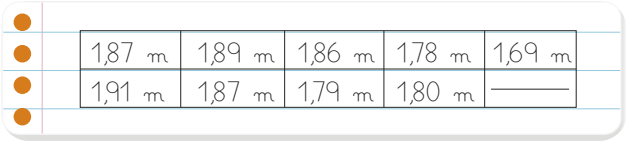
Assim, dizemos que a **moda** (**Mo**) das notas dos estudantes da EJA na avaliação de Matemática foi 4.

A **moda** (**Mo**) de um conjunto de dados corresponde ao dado de maior frequência nele. Caso um conjunto de valores não apresente moda, dizemos que o conjunto é **amodal**.

Mediana

Em certa cidade, os idosos se reúnem em grupo, com o apoio da prefeitura local, para realizarem diversas atividades. Recentemente, participaram de um torneio regional de esportes.

O voleibol é uma das categorias em que esse grupo participou. Com o time montado, o treinador anotou as medidas da altura de todas as jogadoras do time feminino. Acompanhe as anotações desse treinador.



Ronaldo Lucena/ Acervo da editora

Verifique a seguir como podemos obter a **mediana** das medidas da altura dessas atletas.

1º. Inicialmente, indicamos as medidas das alturas dessas atletas em ordem crescente.

2º. Por fim, como a quantidade de dados é ímpar, identificamos o termo central, que é **1,86**.

1,69	1,78	1,79	1,80	1,86	1,87	1,87	1,89	1,91

Portanto, dizemos que a mediana das medidas da altura dessas jogadoras é 1,86 m.

Orientações

• Se julgar conveniente, diga aos estudantes que há conjuntos de dados com mais de uma moda. Se houver interesse deles, proponha que pesquisem exemplos de conjuntos de dados com mais de uma moda e seus nomes particulares (bimodal, trimodal, multimodal) para apresentar aos colegas. Eles podem também elaborar exemplos de conjuntos de dados com informações da própria turma, como as medidas de altura dos estudantes ou suas datas de aniversário.

• Verifique se os estudantes percebem que os dados quantitativos devem ser ordenados para obter a mediana. Essa ordem pode ser crescente ou decrescente. O importante é que a ordenação permita identificar o dado que ocupa a posição central do conjunto verificado, ou seja, aquele que está no meio da contagem crescente ou decrescente desses valores.

Verificação de aprendizagem

• A atividade **23** pode ser usada como **avaliação formativa** para investigar o entendimento dos estudantes em relação às medidas de tendência central: média aritmética, moda e mediana, além de favorecer o exercício do conteúdo.

• Verifique se resta alguma dúvida sobre os conteúdos trabalhados. Se necessário, registre um resumo na lousa de modo a auxiliá-los.

• Oriente-os a organizar os dados dos itens em ordem crescente, visto que estão apresentados sem ordenação.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Vamos considerar que esse treinador também anotou as medidas de altura do time masculino de voleibol, conforme a imagem a seguir.



Ronaldo Luceno/ Acervo da editora

Para obter a mediana das medidas de altura dos jogadores, novamente organizamos os dados em ordem crescente.

1,84	1,85	1,86	1,86	1,88	1,89	1,90	1,92

Note que a quantidade de dados é par. Sendo assim, para determinar a mediana, devemos calcular a média aritmética dos dois dados que ocupam as posições centrais, que nesse caso são **1,86** e **1,88**.

$$Md = \frac{1{,}86 + 1{,}88}{2} = \frac{3{,}74}{2} = 1{,}87$$

Portanto, dizemos que a mediana das medidas da altura dos jogadores do time de voleibol masculino é 1,87 m.

A **mediana** (**Md**) de um conjunto de dados corresponde ao valor que ocupa a posição central quando os dados estão organizados em ordem crescente ou decrescente.

Atividades

Anote as respostas no caderno.

23. Calcule a média aritmética, a moda e a mediana dos dados de cada item.

a) 10 15 11 17 22 22 30 24 29
Resposta: Ma = 20; Mo = 22; Md = 22

b) 5 9 18 9 12 21 17 16 14 19
Resposta: Ma = 14; Mo = 9; Md = 15

c) 40 45 60 58 54 52 52 54 52
Resposta: Ma = 51,9; Mo = 52; Md = 52

d) 67 90 98 35 90 48 51 75 68 89 92
Resposta: Ma = 73; Mo = 90; Md = 75

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

24. Analise a tabela com informações sobre a quantidade de matrículas na EJA no Brasil.

Número de matrículas da Educação de Jovens e Adultos (EJA), por faixa etária, por região, em 2023

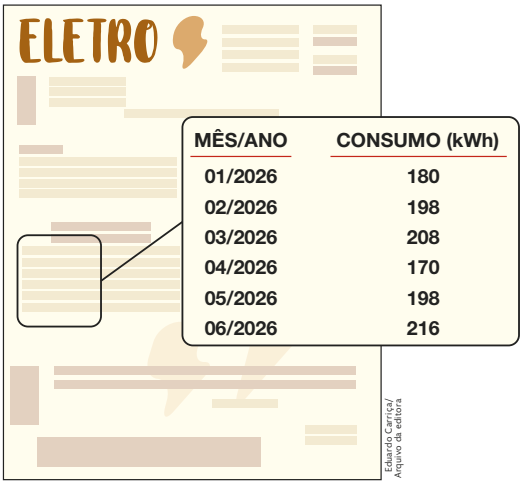
Região	Faixa etária				
	até 17 anos	18 a 24 anos	25 a 34 anos	35 anos ou mais	Total
Norte	39 551	100 740	54 225	87 237	281 753
Nordeste	139 302	279 883	190 781	687 135	1 297 101
Sudeste	6 1364	213 987	130 616	228 781	634 748
Sul	31 405	68 422	49 972	68 182	217 981
Centro-Oeste	30 802	53 901	28 344	45 185	158 232

Fonte de pesquisa: INEP. **Sinopses Estatísticas da Educação Básica 2023**. Disponível em: https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-basica. Acesso em: 11 maio 2024.

a) Em média, qual foi o total de matrículas da EJA por região em 2023?
Resposta: 517 963 matrículas.

b) Qual foi a moda da faixa etária das quantidades de matrículas da EJA de cada região do Brasil em 2023? Resposta: Região Norte: 18 a 24 anos; Região Nordeste: 35 anos ou mais; Região Sudeste: 35 anos ou mais; Região Sul: 18 a 24 anos; Região Centro-Oeste: 18 a 24 anos.

25. Na imagem, está apresentada parte da fatura de energia elétrica indicando o consumo de certa residência no primeiro semestre de 2026.



a) Qual é o consumo total de energia elétrica nessa residência, nos 6 primeiros meses de 2026? Resposta: 1170 kWh

b) Calcule a média aritmética, a moda e a mediana do consumo de energia elétrica nessa residência, no primeiro semestre de 2026. Resposta: Ma = 195 kWh; Mo = 198 kWh; Md = 198 kWh.

c) Anote o consumo dos últimos 6 meses da residência onde você mora registrado em uma fatura de energia elétrica. Em seguida, calcule a média aritmética, a moda e a mediana desse consumo. Resposta pessoal.

com uma incógnita que permita determinar a idade de Gilberto.

$$\frac{x+54+42}{3} = 42$$

$$3 \cdot \left(\frac{x+54+42}{3}\right) = 3 \cdot 42$$

$$x + 54 + 42 = 126$$

$$x + 96 = 126$$

$$x + 96 - 96 = 126 - 96$$

$$x = 30$$

Portanto, Gilberto tem 30 anos.

Orientações

• Na atividade **24**, verifique se os estudantes têm dificuldade na leitura dos dados da tabela. Se necessário, leia-os com a turma. Identifique se ainda restam dúvidas quanto ao cálculo da média e na determinação da moda.

• Na atividade **25**, avalie as habilidades de cálculo de média, moda e mediana com conjuntos de dados variados. Oriente-os a aplicar os métodos explorados para calcular essas medidas estatísticas para cada conjunto de dados. Além disso, é possível levantar questionamentos a respeito de como as medidas fornecem informações voltadas à distribuição dos dados e como elas podem ser interpretadas em diferentes contextos.

• Verifique a possibilidade de permitir aos estudantes que usem uma calculadora para auxiliar nos cálculos das atividade **24** e **25**.

Sugestão de atividade

• Para ampliar o trabalho com medidas de tendência central, proponha a atividade a seguir.

• Roberto, Paulo e Gilberto são irmãos e a média aritmética das idades deles é 42 anos. Sabendo que Roberto tem 54 anos e Paulo, 42, qual é a idade de Gilberto?

Resolução e comentários

Representando por x a idade de Gilberto, podemos escrever e resolver uma equação do 1º grau

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Objetivos

• Reconhecer a importância dos gráficos para a compreensão de informações e dados.

• Refletir sobre a influência da manipulação de gráficos em diversos contextos.

• Conhecer alguns cuidados que devem ser tomados na leitura de gráficos.

Orientações

• Se considerar pertinente, mostre aos estudantes alguns exemplos de gráficos utilizados em notícias e reportagens. Um deles pode ser a reportagem produzida pela **BBC News Brasil** que, por meio de oito diferentes tipos de gráficos, demonstra a mudança na vida das mulheres brasileiras na última década, [illegible] acordo com dados do [illegible]E. Disponível em: https://[illegible]ww.bbc.com/portuguese/[illegible]cles/c51mve7z9nno. Acesso [illegible]: 25 mar. 2024.

• Ao trabalhar o gráfico **A**, informe aos estudantes que os países selecionados são os que mais vacinaram na América do Sul, considerando números absolutos. No entanto, para que haja uma comparação justa entre os países, é necessário considerar a população de cada um. O Brasil, por exemplo, tendo em vista a população total, 80% das pessoas têm o primeiro ciclo vacinal completo contra a covid-19. Já no Chile, esse percentual é de 91%.

Respostas

Questões iniciais: Respostas pessoais. Incentive-os a compartilhar os contextos nos quais se depararam com gráficos em meios de comunicação e se acharam que o recurso facilitou a compreensão dos dados.

Mídia em foco

Gráficos que enganam

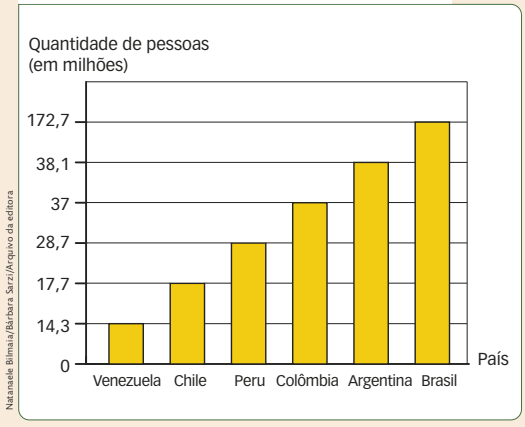
Você já encontrou gráficos em jornais, redes sociais ou em outros veículos de comunicação? Para você, qual seria a função deles ao apresentar informações?

Respostas e orientações no **Manual do Professor**.

De acordo com o que estudamos, os gráficos são instrumentos importantes na compreensão das informações. Eles as apresentam visualmente de modo a ampliar o entendimento e a interpretação de dados que não ficariam tão evidentes se estivessem apenas em textos.

Estudamos também que é preciso ficar atento na leitura de gráficos, pois alguns deles podem sofrer manipulações ou inadequações que acabam levando o leitor menos atento a interpretar os dados de maneira errônea. Por isso, é preciso atentar aos **gráficos que enganam**. Nesses casos, propositalmente, são feitas alterações no gráfico para distorcer visualmente as informações, favorecendo uma interpretação que não corresponde aos dados ou sugerindo uma ideia exagerada da realidade. O avanço da comunicação digital e a disponibilidade de informações facilita a disseminação desses gráficos. Existem várias formas de manipulá-los. Vamos, a seguir, relembrar algumas delas.

A. **População com o primeiro ciclo vacinal completo contra covid-19 em países da América do Sul até 2023 (em milhões)**



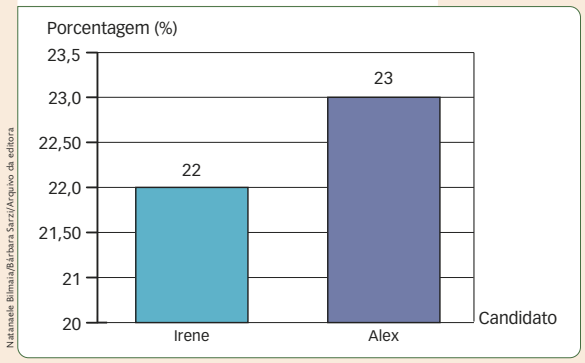
Fonte de pesquisa: Organização Mundial de Saúde. Disponível em: https://data.who.int/dashboards/covid19/vaccines. Acesso em: 11 maio 2024.

Proporções das barras

As barras podem ser desproporcionais entre si, de maneira que o efeito visual crescente das barras não acompanha a diferença entre os dados. Desse modo, a diferença de 1,1 milhão de vacinados entre Argentina e Colômbia, por exemplo, parece maior do que a diferença de 8,3 milhões de vacinados entre Colômbia e Peru, o que não representa fielmente a proporção entre as barras. Outro exemplo dessa desproporção foi observado na atividade **21** da página **32**.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

B. **Intenções de voto para prefeito entre os candidatos Irene e Alex, em 2024**

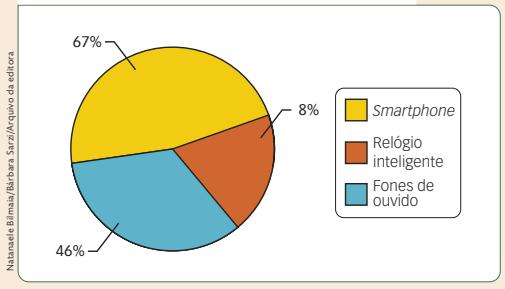


Fonte de pesquisa: Pesquisa eleitoral.

Escala

Se a escala não começar em zero, a visualidade dos dados pode ser distorcida, influenciando a interpretação dos dados. Nesse caso, por não iniciar em zero, tem-se a impressão de que 22% é cerca de metade de 23%.

C. **Produtos mais vendidos pela marca Dálmata Eletrônicos, em 2025**



Fonte de pesquisa: Dados do departamento comercial da marca Dálmata Eletrônicos.

Totalidade dos dados

Representações em gráficos de setores totalizam 100%. Se as informações ultrapassarem essa totalidade, há indícios de manipulação. No exemplo apresentado, a porcentagem total ultrapassa 100%, pois a soma dos dados resulta em 121%.

Respostas e orientações no **Manual do Professor**.

Com base no texto e no que você estudou no capítulo, responda às questões.

1. Para você, de que maneira a habilidade de identificar um gráfico manipulado pode ser benéfica?

2. No gráfico **Produtos mais vendidos pela marca Dálmata Eletrônicos**, **em 2025**, determine a porcentagem real do produto **Fones de ouvido**, sabendo que as porcentagens que representam ***Smartphone*** e **Relógio inteligente** estão corretas e a totalidade do gráfico de setores deve ser igual a 100%.

Orientações

• Ao analisar o gráfico **B**, os estudantes podem identificar como as proporções das barras foram manipuladas para criar uma percepção distorcida dos dados. Conduza-os a desenvolver uma análise crítica, destacando como a diferença entre os números reais não é refletida nas diferenças visuais entre as barras. Isso pode levar a uma roda de conversa voltada aos diferentes métodos de manipulação visual em gráficos e de como os espectadores podem detectar essas técnicas e evitar a enganação. Aproveite para lembrá-los de que, independentemente do tipo, os gráficos têm alguns elementos essenciais, entre eles estão título, fonte e legenda.

• Além dos cuidados citados na seção em relação aos gráficos manipulados, incentive os estudantes a refletir de modo geral sobre como confirmar a confiabilidade de qualquer informação. Verifique se eles compreendem que comparar a informação recebida com outras fontes e analisar sua origem são etapas importantes para a leitura de qualquer tipo de dado, e que também podem ser aplicadas à análise dos gráficos.

• No que se refere aos contextos em que os gráficos manipulados podem estar presentes, enfatize que, na política, o trabalho das agências de checagem é fundamental e constante, mas que, no período eleitoral, ele se torna ainda mais necessário por conta das informações falsas disseminadas, incluindo gráficos e demais formas de divulgação estatística manipuladas. Explique que as agências de checagem são organizações compostas de jornalistas que verificam conteúdos disseminados em mídias, investigando sua confiabilidade. Mencione como exemplo a agência independente **Aos Fatos**. Disponível em: https://www.aosfatos.org/. Acesso em: 11 maio 2024.

Respostas

1. Resposta pessoal. Espera-se que eles respondam que a habilidade de identificar um gráfico manipulado pode auxiliar em uma leitura crítica e atenta das informações.

2. 25%. Verifique se os estudantes compreendem que precisam somar porcentagens verdadeiras (67% + 8%) e, depois, subtrair da porcentagem total do gráfico de setores, que é sempre 100% (100% – 75%). Realizando corretamente as operações, eles chegarão ao resultado da porcentagem de vendas de fones de ouvido.

Orientações

• Esta seção explora os principais conteúdos estudados no capítulo. Se julgar conveniente, antes de apresentar as informações, use a estratégia **Escrita rápida** para avaliar o aprendizado dos estudantes, levando-os a refletir a respeito do que foi estudado. Informações sobre essa estratégia podem ser encontradas nas orientações gerais deste manual.

• Proponha uma leitura conjunta da seção com a turma, solicitando a eles, quando conveniente, que comentem ou deem exemplos dos conteúdos listados. Aproveite esse momento para verificar se há dúvidas e, caso haja, retome os conceitos necessários.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Síntese do capítulo

Neste capítulo, estudamos várias situações do cotidiano em que a Estatística está presente, aprendemos mais sobre tabelas de distribuição de frequências, intervalos de classe, conhecemos diferentes tipos de gráficos e o objetivo de cada representação gráfica. Além disso, conhecemos as medidas de tendência central e aprendemos a identificar informações, em gráficos manipulados, que induzem o leitor a obter conclusões falsas e distorcidas da realidade.

Acompanhe os principais conteúdos matemáticos estudados neste capítulo.

1. Os dados de uma pesquisa podem ser organizados em uma **tabela de distribuição de frequência**. Nessa tabela, podemos inserir:

- **frequência absoluta** (**f**): indica a quantidade de vezes que uma variável ocorre na pesquisa.
- **frequência relativa** (**fr**): é a razão entre a frequência absoluta e o total de resultados dessa pesquisa.
- **frequência acumulada** (**fa**) : corresponde à soma das frequências absolutas até determinado valor.
- **frequência acumulada relativa** (**far**) : corresponde à soma das frequências relativas até determinado valor.

2. Podemos agrupar os dados de uma pesquisa em faixas, denominados **intervalos de classe**. Os intervalos de classe devem ser definidos de modo a contemplar todos os dados da pesquisa.

3. Para representar uma distribuição de frequência com dados agrupados em intervalos de classes, utilizamos um **histograma**. Em um histograma, a frequência é representada por meio de barras justapostas.

4. As **tabelas** e os **gráficos** são usados para organizar e facilitar a visualização de informações. Estudamos quatro tipos de gráficos:

- **gráfico de barras verticais ou horizontais**;
- **gráfico de barras múltiplas**, **verticais ou horizontais**;
- **gráfico de linhas**;
- **gráfico de setores**.

5. Analisamos **gráficos manipulados**, que nesses casos, propositalmente, são feitas alterações no gráfico para distorcer visualmente as informações, favorecendo uma interpretação que não corresponde à realidade.

6. A **média aritmética**, a **moda** e a **mediana** são **medidas de tendência central**.

40

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Verifique seus conhecimentos

Anote as respostas no caderno.

1. Na tabela, estão apresentadas as velocidades registradas pelo radar de certa rodovia durante um dia, em que a velocidade máxima permitida é de 80 km/h. Nesse local, as placas sinalizam que ultrapassar esse limite resulta em penalidades e multas para os condutores.

Velocidades registradas pelo radar em certo dia de 2024

Velocidade (km/h)	Quantidade de veículos
40 ⊢ 60	23
60 ⊢ 80	74
80 ⊢ 100	6
100 ⊢ 120	2
Total	105

Fonte de pesquisa: Departamento de trânsito da cidade.

a) Que quantidade de veículos ultrapassou a velocidade máxima permitida e, portanto, receberá multa? Resposta: 8 veículos.

b) Em qual intervalo de classe ocorreu a maior frequência? Resposta: 60 ⊢ 80

c) Escreva outros possíveis intervalos de classe que essa tabela poderia conter. Resposta pessoal. Possível resposta: 20 ⊢ 40 e 120 ⊢ 140

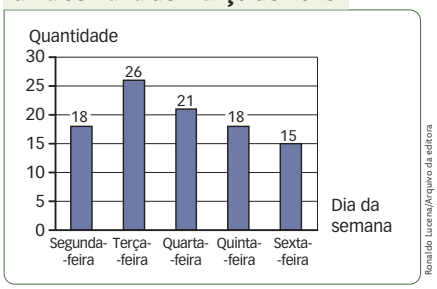
2. No gráfico, está apresentada a quantidade de brinquedos arrecadados em uma instituição de caridade durante 5 dias de uma semana.

a) Em que dia dessa semana houve a maior arrecadação? E em que dia houve a menor arrecadação? Respostas: Terça-feira. Sexta-feira.

b) Calcule a média aritmética, a mediana e a moda da quantidade de brinquedos arrecadados por dia nessa semana.
Resposta: Média: 19,6 brinquedos; mediana: 18 brinquedos; moda: 18 brinquedos.

Fonte de pesquisa: Dados da instituição.

Quantidade de brinquedos arrecadados durante 5 dias de uma semana de março de 2025



Ronaldo Luceria/Arquivo da editora

Objetivos

- Avaliar a interpretação de tabelas de frequência com intervalos de classe.
- Avaliar a interpretação de gráficos de barras, linhas e setores.
- Verificar o uso do algoritmo do cálculo da média aritmética.
- Avaliar a interpretação de média, mediana e moda de um conjunto de dados.

Orientações

- Aproveite a atividade **1** para verificar se os estudantes leem e interpretam corretamente os dados apresentados na tabela, identificando os intervalos de classe, organizados de 20 em 20, e as frequências correspondentes.
- Na atividade **2**, espera-se que eles interpretem corretamente o gráfico apresentado, associando o comprimento das barras verticais aos dados correspondentes de acordo com os dias da semana. Para o cálculo da mediana, se necessário, oriente-os primeiramente a escrever os valores indicados no gráfico em ordem crescente. Se julgar conveniente, aproveite o momento para questionar os estudantes a respeito de como seria o cálculo da mediana caso a quantidade total de valores fosse par.

Orientações

• No trabalho com a atividade **3**, note se os estudantes demonstram dificuldade na leitura e interpretação dos dados do gráfico. Verifique se eles identificam a manipulação no gráfico e se compreendem como esse erro pode afetar a percepção dos dados expostos. No item **c**, identifique qual tipo de gráfico eles consideram mais adequado, propondo um debate com a turma.

• Na atividade **4**, verifique se eles determinam corretamente a média aritmética, a moda e a mediana dos dados apresentados. Confira os resultados obtidos, comparando as respostas. Em caso de divergências, resolva a atividade na lousa a fim de sanar possíveis dúvidas.

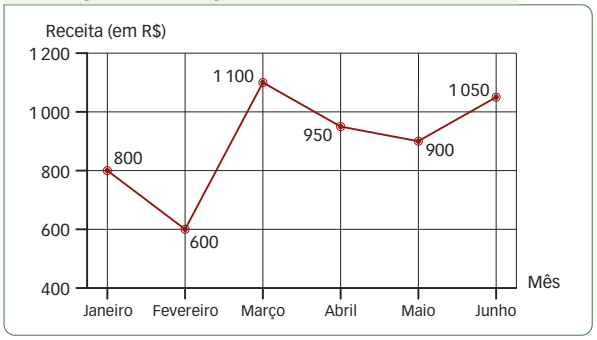
• Para desenvolver o trabalho com a seção **Autoavaliação**, se julgar conveniente, use a estratégia **Papel de minuto**. Para isso, disponibilize fichas de papel aos estudantes e peça-lhes que registrem suas respostas em apenas um minuto. Mais informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

3. O gráfico foi elaborado por certa empresa para comparar as receitas obtidas pela venda de um produto, cujo preço é R$ 50,00, no período de seis meses.

3. c) Resposta pessoal. Sugestão de resposta: O gráfico de linhas não é adequado para representar essa situação, pois não há receitas entre janeiro e fevereiro nem entre fevereiro e março, por exemplo. Um tipo de gráfico mais adequado seria o de barras.

Receitas obtidas por certa empresa pela venda de um produto, no primeiro semestre de 2025



Ronaldo Luceña/Arquivo da editora

Fonte de pesquisa: Dados da empresa.

a) Qual relação podemos estabelecer entre as receitas obtidas nos meses de janeiro e fevereiro observando os pontos do gráfico? Resposta pessoal. Sugestão de resposta: A receita obtida em janeiro parece ser o dobro da receita obtida em fevereiro.

b) Sabendo que esse gráfico foi manipulado, com o eixo horizontal iniciando no preço R$ 400,00, escreva uma relação adequada entre as receitas obtidas nos meses de janeiro e fevereiro. Resposta pessoal. Sugestão de resposta: A receita obtida em janeiro não corresponde ao dobro da receita obtida em fevereiro, e sim a R$ 200,00 a mais.

c) Você considera esse tipo de gráfico adequado para representar essa situação? Justifique sua resposta.

4. Calcule a média aritmética, a moda e a mediana de cada um dos dados a seguir.

a) 38 45 31 65 45 Resposta: Ma = 44,8; Mo = 45; Md = 45

b) 60 86 57 54 71 45 36 59 87 94 82 61

Resposta: Ma = 66; amodal; Md = 60,5

Autoavaliação

Esse é o momento para analisar sua aprendizagem e suas atitudes, ou seja, você deve se autoavaliar. Para isso, seja breve e, em apenas um minuto, produza um parágrafo analisando seu desempenho nas atividades propostas, suas principais dificuldades e o que você gostaria de melhorar nos próximos capítulos. Resposta pessoal. Ao refletir sobre seu desempenho, o estudante desenvolve maior autonomia e responsabilidade no seu processo de aprendizagem.

42

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Capítulo 2

Polinômios e sistemas de equações



andresr/iStock/Getty Images

Pessoas se servindo em restaurante.

Respostas e orientações no **Manual do Professor**.

1. Você costuma comer em restaurantes que cobram a comida por quilograma? Em caso afirmativo, qual é o preço por quilograma praticado por esses restaurantes?
2. Em sua opinião, quais são as vantagens e as desvantagens dos restaurantes que cobram por quilograma de comida em comparação a outros com sistema de rodízio e de prato feito? Justifique sua resposta.
3. Em certo restaurante, o quilograma de comida custa R$ 59,80. Como você faria para expressar com uma sentença matemática o custo de um prato com 0,450 kg de comida nesse restaurante?

Neste capítulo, você vai estudar:

- os monômios e os polinômios;
- como resolver operações com monômios e polinômios;
- equações do 1º grau com duas incógnitas;
- sistemas de equações do 1º grau com duas incógnitas.

Objetivos

- Refletir sobre as vantagens e as desvantagens dos serviços de restaurantes que cobram por quilograma de comida, por rodízio e por pratos feitos.
- Resolver situação-problema que pode ser descrita por uma equação do 1º grau com uma incógnita.

Orientações

- Inicie a exploração desta página questionando quais tipos de restaurantes os estudantes conhecem. Caso a turma tenha dificuldade em reconhecer os tipos, apresente exemplos, como os *self-service*, os de rodízio e os que cobram por prato feito. Se julgar oportuno, questione se algum estudante tem experiências profissionais em restaurantes, convidando-o a comentar a respeito.
- No trabalho com a questão **1**, caso os estudantes não conheçam preços praticados nesse tipo de estabelecimento, solicite-lhes que façam uma pesquisa para verificar quais são esses preços. Aproveite o assunto e pergunte aos estudantes se consideram o preço justo e acessível.
- Na questão **2**, converse com os estudantes para que reflitam sobre as vantagens e as desvantagens para os clientes e para o dono do estabelecimento.
- Na questão **3**, é possível que parte da turma consiga indicar oralmente como resolvê-la, mas tenha maior dificuldade na transposição para a linguagem matemática. Se considerar adequado, retorne a esta questão durante a exploração do capítulo e oriente a turma a representar e resolver a situação algebricamente. Também é possível utilizar os preços apresentados na questão **1** para criar situações relacionadas com a realidade dos estudantes.

Respostas

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes comentem as situações em que fazem a refeição em restaurantes.

2. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes considerem aspectos, como a variedade de opções de alimentos, o controle da quantidade consumida, o custo-benefício e a experiência gastronômica.

3. R$ 26,91

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Objetivos do capítulo

- Reconhecer um monômio e o grau de um monômio.
- Realizar operações com monômios.
- Identificar monômio, binômio e trinômio.
- Reconhecer um polinômio e o grau de um polinômio.
- Realizar operações com polinômios.
- Reconhecer e resolver equações do 1º grau com duas incógnitas.
- Reconhecer e resolver sistemas de duas equações do 1º grau com duas incógnitas.
- Resolver sistemas de duas equações do 1º grau com duas incógnitas utilizando o método da adição e o método da substituição.

Justificativas

O objetivo deste capítulo é apresentar aos estudantes os monômios e os sistemas de equações, permitindo-lhes desenvolver o pensamento algébrico.

Os conhecimentos matemáticos propostos contribuem para atingir esse objetivo, além de capacitar os estudantes a utilizar a matemática com autonomia e criticidade. Esse estudo se justifica pela relação que estabelece com os conhecimentos que podem ser incorporados na resolução de diversas situações-problema do cotidiano dos estudantes, auxiliando-os a utilizar o pensamento algébrico, salientando a construção do conceito de monômios e polinômios.

Orientações

- Antes de iniciar o conteúdo deste tópico, proponha aos estudantes um trabalho com a estratégia **Sala de aula invertida**. Para isso, sugira a eles que se preparem em casa, orientando-os a fazer uma pesquisa acerca dos monômios e a anotar no caderno as informações encontradas, a fim de serem retomadas em sala de aula. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.
- Aproveite o boxe **Procon na fiscalização dos preços dos combustíveis** e os itens **a** e **b** para conversar com os estudantes sobre a função do Procon na fiscalização dos preços em postos de combustíveis e na proteção dos direitos dos consumidores. Incentive-os a refletir a respeito da importância desse órgão na defesa dos consumidores e promova a troca de ideias entre eles, desenvolvendo um debate construtivo voltado ao tema.

Monômios

a) Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes tenham relatos a compartilhar. Avalie a possibilidade de complementar esse assunto propondo a eles que pesquisem algum fato envolvendo o Procon em noticiários locais ou regionais, a fim de coletarem informações sobre as fiscalizações desse órgão e analisarem sua importância social.

Em certo posto de combustível, o litro do etanol custa R$ 3,89, da gasolina comum custa R$ 5,59 e do óleo diesel custa R$ 5,89. Podemos escrever uma **expressão algébrica** para representar o preço a pagar por:

x litros de etanol: $3{,}89x$	y litros de gasolina comum: $5{,}59y$	z litros de óleo diesel: $5{,}89z$

Expressões algébricas como essas são chamadas **monômios**.

Monômios são expressões algébricas formadas por um único **termo**, que pode ser um número, uma variável ou o produto de um número por uma ou mais variáveis, que apresentam apenas expoentes naturais. Em um monômio, o número é denominado **coeficiente** e as variáveis, **parte literal**.

b) Resposta pessoal. A resposta depende da vivência dos estudantes. Espera-se que eles relatem problemas resolvidos com a ajuda do Procon, como devolução, troca e reembolso de mercadorias, preços abusivos e cobranças indevidas. Verifique se eles reconhecem a importância desse órgão como fiscalizador e protetor dos direitos dos consumidores.

Exemplos:

• $3a^2$ Coeficiente: 3 Parte literal: a^2	• $-8m^2n^4$ Coeficiente: -8 Parte literal: m^2n^4	• ab^3 Coeficiente: 1 Parte literal: ab^3	• 5 Coeficiente: 5 Parte literal: x^0

Procon na fiscalização dos preços dos combustíveis

O Programa de Proteção e Defesa do Consumidor (Procon) desempenha um papel fundamental na proteção dos direitos dos consumidores e na resolução de problemas relacionados às suas compras e contratações de serviços. Nos postos de combustíveis, o Procon realiza fiscalizações para garantir que os preços estejam de acordo com a legislação vigente, recebendo e investigando denúncias dos consumidores. Em casos de irregularidades, o Procon pode aplicar multas e outras penalidades para evitar práticas abusivas.



Maycon_Soldan/Fotoarena

Procon fiscalizando posto de combustíveis, na cidade de Campinas (SP), em 2018.

a) Você já se deparou com alguma notícia sobre a fiscalização do Procon em postos de combustíveis? Compartilhe sua experiência com a turma.

b) Você já precisou usar um serviço do Procon? Comente com os colegas e conversem sobre a importância desse órgão na defesa dos consumidores.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

- Não usamos o símbolo de multiplicação (·) entre a parte literal e o coeficiente.
- Em geral, não indicamos o expoente 1.
- Quando o coeficiente de um monômio é 1, indicamos apenas a parte literal. Caso seja −1, indicamos apenas o sinal − antes da parte literal.
- Um número é um monômio cuja parte literal pode ser representada por uma ou mais variáveis quaisquer elevada a zero. Exemplo: $3 = 3 \cdot 1 = 3a^0$.

Monômios semelhantes são aqueles que apresentam a mesma parte literal. Por exemplo, os monômios $5xy^2z^4$ e $\frac{3}{5}xy^2z^4$ são semelhantes, pois apresentam a mesma parte literal, que nesse caso é dada por xy^2z^4.

O **grau de um monômio** de coeficiente não nulo é definido pela soma dos expoentes das variáveis. Por exemplo, o monômio $6p^3q^5$ tem grau 8, pois $3 + 5 = 8$. Já o monômio ab^2 tem grau 3, pois $1 + 2 = 3$.

Atividades

Anote as respostas no caderno.

1. Qual das expressões algébricas a seguir são monômios? Resposta: Alternativas **a**, **d** e **e**.

a) $4ab$ **c)** $a^3 - 2ab^2 + c$ **e)** $-p^5q^2r^3$

b) m^2n^{-1} **d)** 36 **f)** $mn + n^4$

2. Escreva o coeficiente e a parte literal de cada monômio indicado a seguir.

a) xyz^3 Resposta: Coeficiente: 1; parte literal: xyz^3.

b) $-7mn$ Resposta: Coeficiente: −7; parte literal: mn.

c) $0{,}25p^2q^3r^4$ Resposta: Coeficiente: 0,25; parte literal: $p^2q^3r^4$.

d) $\frac{5}{2}w^5$ Resposta: Coeficiente: $\frac{5}{2}$; parte literal: w^5.

e) $-a^6bcd^2$

f) 102 Possível resposta: Coeficiente: 102; parte literal: x^0.

3. Determine o grau de cada monômio. 2. e) Resposta: Coeficiente: −1; parte literal: a^6bcd^2.

a) $-6a^3b^4$ Resposta: Grau 7.

b) 1,5 Resposta: Grau 0.

c) xy^3zw Resposta: Grau 6.

d) $4m^5n^5$ Resposta: Grau 10.

4. Associe os pares de monômios que são semelhantes entre si.

Resposta: $2xy^2z$ e $10xy^2z$; $5a^2$ e a^2; $0{,}2a^3$ e $5a^3$; $8x^2y$ e $5x^2y$; ab^2 e $-16ab^2$; $-ab$ e $8ab$; $-2x^4y^2$ e $3x^4y^2$.

$2xy^2z$	$5a^2$	$0{,}2a^3$	$8x^2y$	$3x^4y^2$	$5a^3$	ab^2
$-ab$	$-16ab^2$	a^2	$5x^2y$	$8ab$	$10xy^2z$	$-2x^4y^2$

5. Para cada situação apresentada, escreva um monômio que a represente.

a) O dobro de um número a.
Resposta: $2a$

b) Total a pagar por x metros de tecido, cujo preço do metro é R$ 28,90.
Resposta: $28{,}9x$

c) Produto entre o cubo de um número m e 5. Resposta: $5m^3$

Orientações

• As atividades **1**, **2**, **3** e **4** trabalham o reconhecimento de monômios. Verifique se os estudantes apresentam alguma dúvida com relação aos termos **coeficiente**, **parte literal** e **grau do monômio**. Se necessário, retome o conteúdo da página anterior e dê outros exemplos.

• Na atividade **5**, viabilize a formação de grupos de modo a contemplar estudantes de diferentes perfis. Caso perceba dificuldades, escreva um monômio que represente uma das situações, analisando suas principais características. Avalie o trabalho dos grupos e converse com a turma sobre os pontos mais relevantes da atividade. Por fim, resolva eventuais dúvidas quanto ao conteúdo estudado até o momento antes de avançar para o próximo tópico.

Orientações

• Verifique a possibilidade de propor aos estudantes a situação apresentada nesta página antes de abordá-la no livro, a fim de que, em duplas, eles tentem resolver o problema. Para isso, represente na lousa o retângulo desta página e solicite aos estudantes que determinem a medida do seu perímetro. Depois, considerando as estratégias e resoluções propostas e desenvolvidas por eles, siga com as explicações apresentadas no livro.

• Ao abordar a questão **1** com os estudantes, se necessário, reforce a ideia de adição de monômios. Encoraje-os a praticar a escrita de expressões algébricas, garantindo que compreendam a importância de manter a parte literal e adicionar apenas os coeficientes.

Na atividade **6**, os estudantes têm a oportunidade de explorar a simplificação de expressões algébricas obtendo apenas um monômio. Se necessário, retome as aplicações das operações envolvendo monômios, no caso, a adição e a subtração de monômios, e verifique se eles resolvem os itens propostos na atividade. Caso algum deles tenha dificuldades para compreender a simplificação de expressão algébrica, resolva um item na lousa, esclarecendo possíveis dúvidas ao desenvolver os procedimentos.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Operações com monômios

Vamos estudar operações envolvendo monômios. Um exemplo prático dessas operações está no cálculo de perímetros e de áreas de polígonos, caso uma das dimensões não seja conhecida ou uma delas varie de acordo com algum critério.

Adição e subtração com monômios

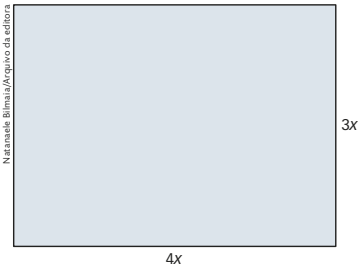
Qual é a medida do perímetro do retângulo apresentado na imagem?

Para responder a essa questão, adicionamos os monômios que representam as medidas dos quatro lados desse retângulo:

$$3x + 4x + 3x + 4x$$

Como os monômios são semelhantes, podemos adicioná-los:

$$3x + 4x + 3x + 4x = (3 + 4 + 3 + 4)x = 14x$$



Portanto, a medida do perímetro desse retângulo é $14x$.

Para adicionar ou subtrair dois ou mais monômios semelhantes, adicionamos ou subtraímos seus coeficientes e mantemos a parte literal.

Exemplos:

- $8mn + 2mn + 11mn = (8 + 2 + 11)mn = 21mn$
- $40x^2y - 27x^2y = (40 - 27)x^2y = 13x^2y$
- $p^4q - 5p^4q = (1 - 5)p^4q = -4p^4q$
- $6ab^3c^2 + 4{,}5ab^3c^2 - 3ab^3c^2 = (6 + 4{,}5 - 3)ab^3c^2 = 7{,}5ab^3c^2$

Questão 1. Escreva no caderno uma adição com monômios cujo resultado seja $7x^2$.
Possível resposta: $3x^2 + 4x^2$

Atividades

Anote as respostas no caderno.

6. Simplifique cada expressão algébrica a seguir, obtendo apenas um monômio.

a) $7mn + 11mn$ Resposta: $18mn$

b) $33xy^8 - 5xy^8$ Resposta: $28xy^8$

c) $6ab^{10}c - 2{,}4ab^{10}c$ Resposta: $3{,}6ab^{10}c$

d) $14h^4 + 20h^4 - 3h^4$ Resposta: $31h^4$

e) $23x^3yz - 8x^3yz - 12x^3yz$ Resposta: $3x^3yz$

f) $4{,}2a^5b^2 - a^5b^2 + 9a^5b^2$ Resposta: $12{,}2a^5b^2$

46

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

7. Em cada item, determine o monômio representado pelo símbolo ■.

a) $9xyz + ■ = 15xyz$ Resposta: $6xyz$

b) $■ - 12a^4b = 8a^4b$ Resposta: $20a^4b$

c) $40m^2n^3 - ■ = 24m^2n^3$ Resposta: $16m^2n^3$

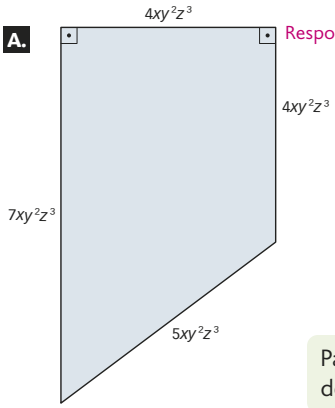
d) $x^3 + ■ = -3x^3$ Resposta: $-4x^3$

e) $■ + 6a^5bc^2 = 31a^5bc^2$ Resposta: $25a^5bc^2$

f) $■ - 2pq^8 = -10pq^8$ Resposta: $-8pq^8$

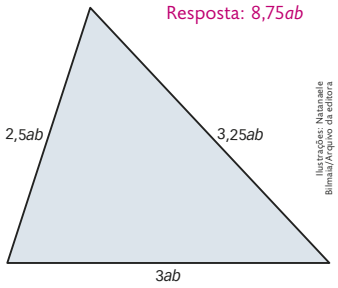
8. Determine um monômio que represente a medida do perímetro da figura em cada item.

A.



Resposta: $20xy^2z^3$

B.



Ilustrações: Natanaele Bilmais/Arquivo da editora

Resposta: $8{,}75ab$

Para indicar ângulo reto, que representa a medida de 90° em uma figura, usamos o símbolo ⊡.

Natanaele Bilmais/Arquivo da editora

9. Os estudantes de uma escola realizaram um projeto para arrecadar alimentos durante um mês e doar para certa instituição. Na primeira semana, cada estudante arrecadou, em média, 18 kg de alimentos; na segunda semana, 21 kg e na terceira semana, 16 kg.

Sabendo que, nesse projeto, participaram x estudantes em cada semana, escreva uma expressão algébrica para representar:

a) a quantidade total de alimentos, em quilogramas, arrecadados nas três semanas. Resposta: $18x + 21x + 16x$

b) a quantidade de alimentos, em quilogramas, arrecadada a mais na segunda semana, em relação à primeira. Resposta: $21x - 18x$

Simplifique as expressões algébricas que você escreveu nos itens **a** e **b**.
Respostas: Item **a**: $55x$; item **b**: $3x$.

10. Para obter o **valor numérico** de uma expressão algébrica, devemos substituir cada variável pelo número correspondente e, em seguida, efetuar os cálculos.

Calcule o valor numérico de $5x^2y^3 - 3x^2y^3$ para:

a) $x = 2$ e $y = 1$ Resposta: 8

b) $x = 3$ e $y = 2$ Resposta: 144

c) $x = -1$ e $y = 3$ Resposta: 54

d) $x = 4$ e $y = -1$ Resposta: -32

Orientações

• Para desenvolver as atividades **7**, **8** e **9**, organize os estudantes em duplas ou trios, considerando seus diferentes perfis, e incentive os grupos a defender suas percepções acerca das atividades. Por fim, permita que avaliem as colocações e reflitam a seu respeito.

• Na atividade **7**, os estudantes são desafiados a praticar as habilidades de adição e subtração de monômios. Incentive-os a aplicar as ideias relacionadas às operações com monômios para resolver cada equação e determinar o monômio desconhecido.

• Na atividade **8**, verifique se os estudantes reconhecem o que é o perímetro de uma figura para que possam determiná-lo. Em caso de dúvida, registre outros exemplos na lousa.

• Na atividade **9**, confira se os estudantes demonstram dificuldade para representar as situações por meio de expressões algébricas. Se necessário, oriente-os a relacionar os dados do problema com variáveis e a expressar oralmente as relações matemáticas de forma clara e precisa, indicando o que realmente entenderam do enunciado.

Verificação de aprendizagem

• A atividade **10** pode ser usada como **avaliação formativa** para sondar o entendimento dos estudantes em relação ao que foi explorado nas páginas anteriores, além de permitir a eles que exercitem o conteúdo.

• Aproveite a oportunidade para avaliar a compreensão dos estudantes sobre o cálculo do valor numérico de uma expressão algébrica. Verifique as estratégias que eles utilizam, se realizam primeiro a operação com monômio para depois substituir os números nas variáveis ou se realizam primeiro a substituição para depois efetuar o cálculo com monômios. Se achar conveniente, ao final da atividade, apresente as duas estratégias na lousa sugerindo que escolham aquela que considerem mais eficiente.

• Complemente o trabalho com este tópico solicitando aos estudantes que retomem a atividade **9** e calculem o valor numérico de cada expressão algébrica obtida nos itens, substituindo x por um valor da escolha deles.

Orientações

• Na questão **2**, destaque a importância de multiplicar os coeficientes e as partes literais separadamente. Oriente os estudantes a analisar atentamente o resultado desejado e a identificar os fatores que compõem esse monômio, a fim de determinar uma multiplicação que resulte em $15xy^3$. Incentive-os a compartilhar suas soluções com a turma, promovendo um debate e a troca de ideias.

• Ao trabalhar a atividade **11**, verifique se os estudantes apresentam alguma dúvida na multiplicação com monômios. Se necessário, resolva alguns itens na lousa, a fim de sanar as dúvidas de toda a turma.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

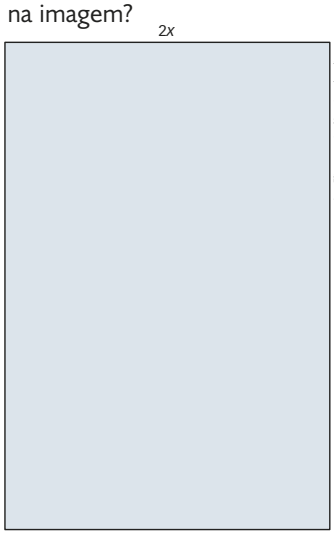
Multiplicação com monômios

Qual é a medida da área do retângulo apresentado na imagem?

Para responder a essa questão, multiplicamos o monômio que representa a medida do comprimento pelo monômio que representa a largura desse retângulo:

$$A = 3xy \cdot 2x = 3 \cdot 2 \cdot x \cdot x \cdot y =$$
$$= 6 \cdot x^{1+1} \cdot y = 6x^2y$$

Portanto, a medida da área desse retângulo é $6x^2y$.



Ana Elisa carneiro/Arquivo da editora

• Nesse cálculo, foi utilizada a propriedade de potências $a^n \cdot a^m = a^{n+m}$, com $a \neq 0$ se $n \leq 0$ ou $m \leq 0$.
• Podemos multiplicar dois ou mais monômios que não sejam semelhantes.

Para obter o produto de dois ou mais monômios, multiplicamos os coeficientes e, depois, as variáveis da parte literal.

Exemplos:

• $-4a \cdot 8a = -4 \cdot 8 \cdot a \cdot a = -32 \cdot a^{1+1} = -32a^2$
• $10pqr \cdot 5pq^5 = 10 \cdot 5 \cdot p \cdot p \cdot q \cdot q^5 \cdot r = 50 \cdot p^{1+1} \cdot q^{1+5} \cdot r = 50p^2q^6r$
• $xy^3z^4 \cdot 2x^2yz = 1 \cdot 2 \cdot x \cdot x^2 \cdot y^3 \cdot y \cdot z^4 \cdot z = 2 \cdot x^{1+2} \cdot y^{3+1} \cdot z^{4+1} = 2x^3y^4z^5$
• $\frac{2}{3}m \cdot 6m^2n^2 = \frac{2}{3} \cdot 6 \cdot m \cdot m^2 \cdot n^2 = \frac{12}{3} \cdot m^{1+2} \cdot n^2 = 4m^3n^2$

Questão 2. Escreva no caderno uma multiplicação com monômios que tenha como resultado $15xy^3$. Possível resposta: $3xy^2 \cdot 5y$

Atividades

Anote as respostas no caderno.

11. Em cada item, efetue as multiplicações e escreva um monômio para representar o produto obtido.

a) $3p^6 \cdot 7p^4$ Resposta: $21p^{10}$

b) $-5a^2b \cdot 12abc$ Resposta: $-60a^3b^2c$

c) $4mn^6 \cdot 6m^4n$ Resposta: $24\,m^5n^7$

d) $\frac{1}{4}a^4c \cdot \frac{3}{2}a^6b^8$ Resposta: $\frac{3}{8}a^{10}b^8c$

e) $x^3y^2 \cdot (-3)x^7y^3 \cdot 4x^5$ Resposta: $-12x^{15}y^5$

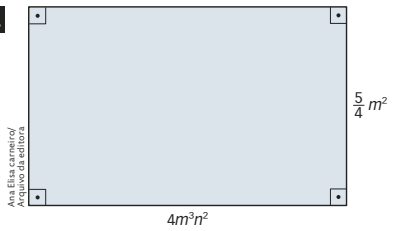
f) $9pq^2 \cdot 5pqr^3 \cdot 2pq^2r$ Resposta: $90p^3q^5r^4$

48

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

12. Determine um monômio que represente a medida da área de cada figura.

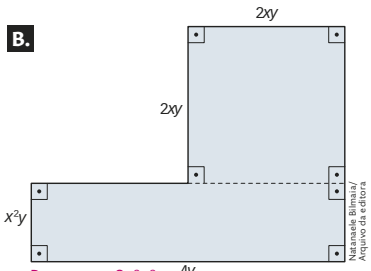
A.



Ana Elisa carneiro/ Arquivo da editora

Resposta: $5m^5n^2$

B.

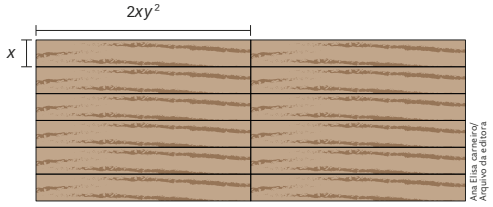


Nataneaël Bilmaia/ Arquivo da editora

Resposta: $8x^2y^2$

13. Laércio comprou pisos retangulares idênticos para instalar no chão de um corredor da casa onde mora. Analise a representação desse corredor após a instalação desses pisos e resolva os itens.

Nesse corredor, foram utilizadas quantidades inteiras de piso.



Ana Elisa carneiro/ Arquivo da editora

a) Escreva os monômios que representam, nesse corredor, a medida do comprimento, da largura e da área. Resposta: Comprimento: $4xy^2$; largura: $6x$; área: $24x^2y^2$.

b) Qual é a medida da área desse corredor, em metros quadrados, se $x = 0{,}5$ e $y = 2$? Resposta: 24 m²

Divisão com monômios

Para obter o quociente de monômios, dividimos os coeficientes e, depois, dividimos as variáveis da parte literal. Na divisão de monômios, temos de considerar o denominador não nulo, ou seja, diferente de zero.

Exemplos:

- $18a^3b^4 : 9ab = \frac{18a^3b^4}{9ab} = \frac{18}{9} \cdot \frac{a^3b^4}{ab} = 2 \cdot a^{3-1} \cdot b^{4-1} = 2a^2b^3$
- $7m^9n^8 : 3mn^4 = \frac{7m^9n^8}{3mn^4} = \frac{7}{3} \cdot \frac{m^9n^8}{mn^4} =$
  $= \frac{7}{3} \cdot m^{9-1} \cdot n^{8-4} = \frac{7}{3}m^8n^4$
- $9p^2q : 3pq^2 = \frac{9p^2q}{3pq^2} = \frac{9}{3} \cdot \frac{p^2q}{pq^2} =$
  $= 3 \cdot p^{2-1} \cdot q^{1-2} = 3 \cdot p \cdot q^{-1} = 3\frac{p}{q}$

- Nesses cálculos, foi usada a propriedade de potências $a^n : a^m = a^{n-m}$, com $a \neq 0$.
- Na divisão entre dois monômios, nem sempre o resultado é um monômio.

Orientações

- As atividades **12** e **13** trabalham a ideia de área. Verifique se os estudantes mostram alguma dificuldade quanto a esse conceito. Se necessário, apresente outros exemplos que envolvam o cálculo de área de figuras no formato de quadrado e de retângulo.
- É possível explorar estas atividades como desafios para os estudantes demonstrarem suas habilidades em conceitos fundamentais de álgebra e geometria, verificando a compreensão deles em relação à multiplicação de monômios e ao cálculo de área.
- Para trabalhar o conceito de divisão com monômios, é essencial que os estudantes compreendam que seu processo se assemelha ao da divisão numérica, mas com algumas peculiaridades. Os exemplos apresentados contribuem para o entendimento do processo passo a passo.
- Evidencie que, embora muitas vezes o resultado da divisão entre dois monômios seja um monômio, isso nem sempre acontece. É importante que os estudantes reconheçam quando o resultado não é um monômio e compreendam por que isso ocorre.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Na atividade **14**, os estudantes devem realizar divisões entre monômios. Caso apresentem dúvidas, lembre-os de que devem dividir os coeficientes e, em seguida, os expoentes das variáveis. Além disso, precisam considerar o denominador diferente de zero. Ao final da atividade, peça a alguns estudantes que resolvam os itens na lousa, a fim de sanar dúvidas que possam existir. Avalie a necessidade de retomar o conteúdo sobre divisão de potência de mesma base e enfatizar suas características e restrições.

• No trabalho com a atividade **15**, verifique se os estudantes têm dúvidas no uso das propriedades das potências e, se necessário, apresente um resumo explicativo na lousa.

• Na atividade **16**, os estudantes são desafiados a determinar o monômio que representa a medida da altura de cada paralelepípedo, com base na medida do seu volume. Se necessário, explique o cálculo do volume do paralelepípedo informado no item **A** e, em seguida, forneça outros exemplos.

• Na atividade **17**, os estudantes terão a oportunidade de praticar várias operações com monômios em um único problema. Eles devem realizar a adição, a multiplicação e a divisão de monômios sequencialmente para determinar o monômio final. Destaque a importância de seguir uma ordem adequada de operações para evitar erros.

Atividades

Anote as respostas no caderno.

14. Efetue as divisões entre monômios.

a) $20x^8 : 4x^6$ Resposta: $5x^2$

b) $9a^4b^5 : 9ab^4$ Resposta: a^3b

c) $16m^7n^3 : 8m^3$ Resposta: $2m^4n^3$

d) $-35p^6q^3r^6 : 5p^3q^2r^2$ Resposta: $-7p^3qr^4$

e) $13x^9y^8 : x^5y^6$ Resposta: $13x^4y^2$

f) $8{,}1a^2b^4c^9 : 3a^2b^3c^5$ Resposta: $2{,}7bc^4$

g) $6p^{11}q^{15} : 4p^9q^7$ Resposta: $\frac{3}{2}p^2q^8$

h) $-27m^4n^{10}p^6 : (-9mn^8p)$ Resposta: $3m^3n^2p^5$

15. Em cada item, determine o monômio representado pelo símbolo ■.

a) $4x^2 \cdot ■ = 40x^6$ Resposta: $10x^4$

b) $■ \cdot 7ab^4 = 14a^4b^{10}$ Resposta: $2a^3b^6$

c) $-pqr \cdot ■ = -2pq^2r^3$ Resposta: $2qr^2$

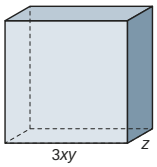
d) $42a^5 : ■ = 6a^2$ Resposta: $7a^3$

e) $12x^3y^9z^6 : ■ = 3x^2y^4z^2$ Resposta: $4xy^5z^4$

f) $■ : 9mn = -4n^5p$ Resposta: $-36mn^6p$

16. Com base na medida do volume de cada paralelepípedo reto retângulo, determine o monômio que representa a medida de sua altura.

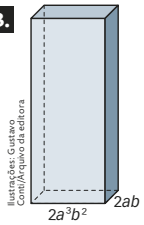
A.



Medida do volume: $9x^2y^2z$

Resposta: $3xy$

B.

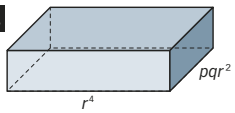


Ilustrações: Gustavo Conti/Arquivo da editora

Medida do volume: $20a^4b^5$

Resposta: $5b^2$

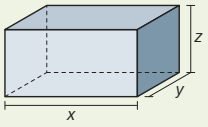
C.



Medida do volume: $2pq^7r^7$

Resposta: $2q^6r$

A medida do volume V de um paralelepípedo reto retângulo, cujas dimensões medem x, y e z, é dada por:



$V = x \cdot y \cdot z$

O cubo também é um paralelepípedo reto retângulo, cujas medidas das dimensões são iguais. Portando, a medida do volume V de um cubo cujo comprimento da aresta mede x é $V = x^3$.

Esse assunto será tratado com mais detalhes no capítulo **12** deste volume.

17. Elis adicionou os monômios $-2x^4y^5$ e $8x^4y^5$, multiplicou o resultado por $6x^2y^6z^6$ e, por fim, dividiu o produto obtido por $-9x^6y^3z^2$. Que monômio ela obteve?

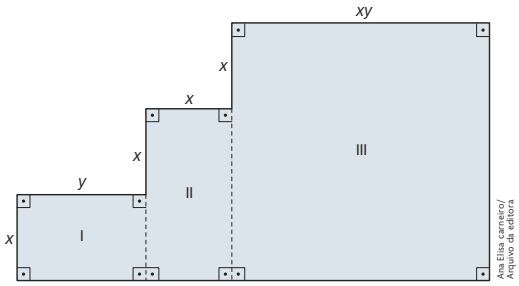
Resposta: $-4y^8z^4$

50

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

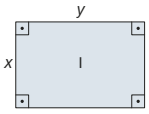
Polinômios

Qual é a medida da área da figura a seguir?

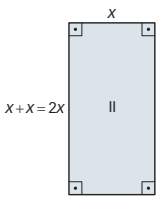


Ana Elisa carneiro/Arquivo da editora

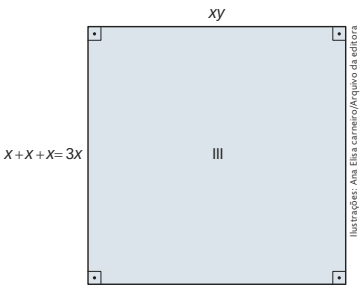
Como a figura pode ser dividida em três retângulos, podemos calcular a medida da área de cada parte e depois adicioná-las.



$A_{I} = xy$



$A_{II} = 2x \cdot x = 2x^2$



Ilustrações: Ana Elisa carneiro/Arquivo da editora

$A_{III} = 3x \cdot xy = 3x^2y$

Assim, a medida da área (A) da figura inicial é:

$$A = A_{I} + A_{II} + A_{III} = xy + 2x^2 + 3x^2y$$

Expressões algébricas como essas são chamadas **polinômios**.

Polinômios são expressões algébricas formadas por um monômio ou pela adição ou subtração de monômios não semelhantes. Cada monômio é um **termo** do polinômio. Os polinômios que têm um termo são os **monômios**; os que têm dois termos, **binômios**; os que têm três termos, **trinômios**; os que têm quatro ou mais termos não recebem nomes específicos.

Exemplos:

- xy^2 é um monômio
- $10abc$ é um monômio
- $2x + 5y$ é um binômio
- $-a^2 + \frac{b}{2}$ é um binômio
- $4x^3 - 8xy + y^3$ é um trinômio
- $-a^3b + 6ab^6 - 9b^2$ é um trinômio
- $-x^2 + xy + y + y^2$ é um polinômio

Orientações

- Antes de apresentar o conteúdo desta página, verifique o conhecimento dos estudantes relacionado a polinômios. Para isso, represente na lousa a figura proposta e a seguir faça o seguinte questionamento: "Como vocês fariam para calcular a medida da área **I** dessa figura?". Permita-lhes que deem suas explicações e conversem entre si, de modo a tornar o estudo mais significativo. Depois, considerando as estratégias e resoluções propostas e desenvolvidas por eles, siga com as explicações apresentadas no livro.
- Encoraje-os a perceber os padrões nos termos dos polinômios e a praticar a identificação e a classificação de diferentes tipos de polinômios. Isso ajudará na compreensão dos conceitos fundamentais dos polinômios e na preparação dos estudantes para explorar as operações com essas expressões algébricas que serão abordadas mais adiante neste capítulo.

Orientações

• Verifique a possibilidade de propor aos estudantes a situação trabalhada nesta página antes de abordá-la no livro, a fim de que, em duplas, eles tentem simplificar a expressão algébrica. Para isso, escreva na lousa a expressão apresentada na página e diga aos estudantes que quando uma expressão algébrica contém monômios semelhantes, podemos adicioná-los ou subtraí-los de modo a obter uma simplificação da expressão inicial. Peça a eles que a simplifiquem, reduzindo-a aos termos semelhantes para obter o polinômio. Depois, considerando as estratégias e resoluções propostas e desenvolvidas por eles, siga com as explicações apresentadas no livro.

• No trabalho com a questão **3**, ao escrever um polinômio de grau 12, o estudante é desafiado a criar uma expressão que contenha um termo com grau 12. Isso implica que a escolha das variáveis e dos expoentes em cada termo seja cuidadosa para garantir que o polinômio tenha o grau solicitado. Aproveite o momento para sanar quaisquer dúvidas quanto ao conteúdo abordado nesta página antes de seguir para as atividades da página seguinte.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Redução de termos semelhantes

Quando uma expressão algébrica tem monômios semelhantes, podemos simplificá-la usando propriedades e operações específicas. Por exemplo, para simplificar a expressão algébrica $5x(x - 4y) + 10xy - 4x^2 + x(x + y)$, efetuamos:

1º. Utilizamos a propriedade distributiva da multiplicação.

$$5x(x - 4y) + 10xy - 4x^2 + x(x + y) =$$
$$= 5x^2 - 20xy + 10xy - 4x^2 + x^2 + xy$$

2º. Organizamos os termos de acordo com os que são semelhantes.

$$5x^2 - 4x^2 + x^2 - 20xy + 10xy + xy$$

3º. Efetuamos as adições e subtrações de monômios semelhantes.

$$2x^2 - 9xy$$

Portanto, $5x^2 - 4x^2 + x^2 - 20xy + 10xy + xy = 2x^2 - 9xy$.

Outros exemplos:

• $\frac{5}{2}x^3 + xy - 2x^3 + y^2 + 3xy =$
$= \frac{5}{2}x^3 - 2x^3 + xy + 3xy + y^2 =$
$= \frac{5 - 4}{2}x^3 + 4xy + y^2 =$
$= \frac{1}{2}x^3 + 4xy + y^2$

• $-a^2b + 6a(5 - ab) + 4a =$
$= -a^2b + 30a - 6a^2b + 4a =$
$= -a^2b - 6a^2b + 30a + 4a =$
$= -7a^2b + 34a$

Grau de um polinômio

Assim como estudamos para os monômios, também podemos determinar o grau de um polinômio. Por exemplo, para definir o grau do polinômio $2x^6 + x^3y^5 - 7xy^4 + 11$, primeiro indicamos o grau de cada termo:

- $2x^6$ tem grau 6.
- x^3y^5 tem grau 8, pois $3 + 5 = 8$.
- $-7xy^4$ tem grau 5, pois $1 + 4 = 5$.
- $11 = 11x^0$ tem grau 0.

O grau de um polinômio é dado pelo termo de maior grau.

Nesse caso, o polinômio $2x^6 + x^3y^5 - 7xy^4 + 11$ é do 8º grau ou de grau 8.

O zero (0) é chamado **polinômio nulo**, porém, não se define o grau dele.

Questão 3. Escreva no caderno um polinômio de grau 12. Possível resposta: $2x^5 + x^8y^4 + 3z^3$

52

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Atividades

Anote as respostas no caderno.

18. Para cada situação indicada no item, escreva um polinômio que a represente.

a) Quantidade de horas que Benício trabalha por semana. De segunda a sexta-feira, ele trabalha x horas por dia e, aos sábados, y horas. Resposta: $5x + y$

b) Medida da área de um retângulo com lados medindo $3m^2$ e $m + 2n$. Resposta: $3m^3 + 6m^2n$

c) O quadrado de um número p adicionado ao dobro da diferença entre esse número e q. Resposta: $p^2 + 2p - 2q$

d) Percurso total, em quilômetros, percorrido por Janaína em uma viagem de carro. Nessa viagem, ela trafegou em média a 60 km/h durante t horas e a 80 km/h nesse mesmo tempo mais 2 horas. Resposta: $140t + 160$

e) O total gasto por Túlio em uma compra no mercado, sabendo que ele comprou x kg de batata, y kg de tomate e z kg de laranja e que 1 kg de batata custa R$ 4,90, 1 kg de tomate custa R$ 9,35 e 1 kg de laranja custa R$ 7,29. Resposta: $4{,}90x + 9{,}35y + 7{,}29z$

19. Classifique cada polinômio em monômio, binômio ou trinômio.

a) $x^7 - 1$ Resposta: Binômio.

b) $32m^5$ Resposta: Monômio.

c) $-2a^4 + 3ab - b^4$ Resposta: Trinômio.

d) $p^5q^3 - 4p^2q^4 - 9p^6b^2$ Resposta: Trinômio.

e) $6xy^6z^4$ Resposta: Monômio.

f) $5b^3 - 0{,}5abc$ Resposta: Binômio.

g) $\frac{1}{2}m^2n^2$ Resposta: Monômio.

h) $-7r^5st + 6r^5s^2t^3$ Resposta: Binômio.

20. Simplifique as expressões algébricas e escreva o polinômio correspondente a cada uma.

a) $11x^2y + 2x^3 + 4x^2 + 7x^3 - 9x^2$ Resposta: $9x^3 - 5x^2 + 11x^2y$

b) $3b^6 - 8ab + 3 + 6ab + 2b^6 - 5b^6 + 3ab$ Resposta: $ab + 3$

c) $8mn + mn^2 + 6mn^2 - 2mn$ Resposta: $7mn^2 + 6mn$

d) $5xy(x + 2) - 8xy - 6x^2y$ Resposta: $-x^2y + 2xy$

e) $a(b - 2c) + c(4a - 6b)$ Resposta: $ab + 2ac - 6bc$

f) $2x^5y^2(x - 4y^2) + 7x^6y^2 - 3x^4(xy^4 + 1)$ Resposta: $9x^6y^2 - 11x^5y^4 - 3x^4$

21. Determine o grau de cada polinômio.

a) $25x^4$ Resposta: Grau 4.

b) $-3a^5bc^2$ Resposta: Grau 8.

c) 22 Resposta: Grau 0.

d) $p + 4q - 2r$ Resposta: Grau 1.

e) $6m^5n^2 + 8m^2m^3$ Resposta: Grau 7.

f) $9x^9 - xyz^3 + y^4z^6$ Resposta: Grau 10.

Verificação de aprendizagem

• A atividade **19** pode ser usada como **avaliação formativa** para sondar o entendimento dos estudantes em relação ao que foi apresentado nas páginas anteriores, além de permitir a eles que exercitem o conteúdo.

• Verifique se os estudantes demonstram dificuldade em classificar os polinômios em monômio, binômio ou trinômio. Se necessário, forneça outros exemplos na lousa. Esse tipo de atividade contribui para que eles compreendam melhor a estrutura e a composição dos polinômios, identificando a quantidade de termos existentes em cada um.

Orientações

• Na atividade **18**, avalie a habilidade dos estudantes em representar situações do mundo real em expressões polinomiais. Verifique se eles apresentam dificuldades para identificar as variáveis e as operações apropriadas que expressam essas situações. Retome alguns conceitos ou procedimentos caso perceba que não estão sistematizados.

• Na atividade **20**, os estudantes devem simplificar diferentes expressões algébricas, combinando termos semelhantes e escrevendo os polinômios correspondentes. Avalie se restam dúvidas quanto à adição e subtração de polinômios e à identificação e agrupamento de termos semelhantes.

• Na atividade **21**, os estudantes devem determinar o grau de diferentes polinômios. Isso os ajudará a praticar a identificação do termo de maior grau em um polinômio. Corrija a atividade na lousa, com a turma, a fim de retificar possíveis erros e sanar dúvidas que possam existir.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Para desenvolver o que foi proposto nas atividades **22**, **23** e **24**, organize os estudantes em duplas ou trios, considerando seus diferentes perfis, e incentive os grupos a debater suas percepções acerca das atividades. Posteriormente, peça a um representante de cada equipe que apresente os comentários e as respostas aos questionamentos. Por fim, permita-lhes avaliar as colocações e refletir sobre elas.

• Verifique as estratégias utilizadas pelos estudantes para resolver a atividade **22**. Caso eles tenham dúvidas, resolva alguns itens na lousa para saná-las.

• Na atividade **23**, verifique se os estudantes têm dúvidas em relação ao cálculo do perímetro e, se necessário, registre alguns exemplos na lousa. Perceba se eles compreendem que as medidas dos lados das figuras estão representadas por polinômios.

• Na atividade **24**, identifique se os estudantes demonstram dúvidas a respeito de como representar o cálculo da área de uma região retangular. Se julgar oportuno, dê alguns exemplos na lousa. Verifique se eles compreendem que devem utilizar um polinômio para essa representação.

22. Calcule o valor numérico de cada polinômio para os valores das variáveis indicados em cada item.

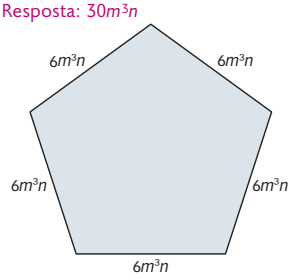
a) $2x^3 + 6y - 11$
- $x = 5$ e $y = 8$ Resposta: 287
- $x = 4$ e $y = 0{,}5$ Resposta: 120

b) $4x^4y + 8x^5 + 5x^3$
- $x = -1$ e $y = 6$ Resposta: 11
- $x = 2$ e $y = 5$ Resposta: 616

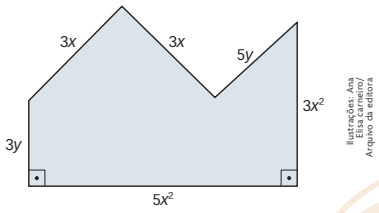
c) $x^2y^2 - xy + y^3 - 3$
- $x = -6$ e $y = 2$ Resposta: 161
- $x = 1$ e $y = -1$ Resposta: -2

23. Em cada item, determine um polinômio que represente a medida do perímetro da figura.

A. Resposta: $30m^3n$

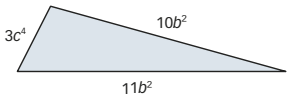


C. Resposta: $8x^2 + 6x + 8y$

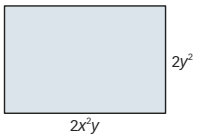


Ilustrações: Ana Elisa carneiro/Arquivo da editora

B. Resposta: $3c^4 + 21b^2$



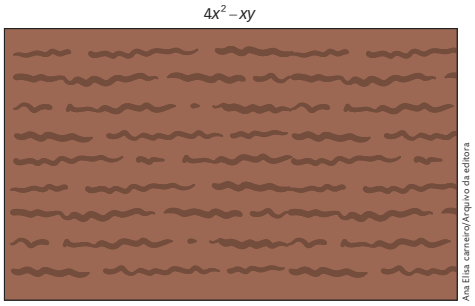
D. Resposta: $4x^2y + 4y^2$



24. Analise as medidas, em metros, das dimensões do terreno retangular em que Kauana pretende plantar uma horta.

a) Escreva um polinômio que represente a medida da área desse terreno. Resposta: $4x^4 - x^3y$

b) Determine a medida da área desse terreno para:
- $x = 3$ e $y = 7$. Resposta: 135 m²
- $x = 5$ e $y = 5$. Resposta: 1875 m²



Ana Elisa carneiro/Arquivo da editora

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Operações com polinômios

As operações envolvendo polinômios seguem procedimentos semelhantes aos utilizados no tópico anterior.

Adição e subtração com polinômios

Adicionar polinômios é o mesmo que simplificar uma expressão algébrica com monômios semelhantes. Por exemplo, para adicionar os polinômios $\frac{1}{5}x^2 + 3xy + 3$ e $x^2 + xy + 4y^2$, eliminamos os parênteses, organizamos os termos semelhantes e efetuamos as adições.

$$\left(\frac{1}{5}x^2 + 3xy + 3\right) + (x^2 + xy + 4y^2) =$$
$$= \frac{1}{5}x^2 + 3xy + 3 + x^2 + xy + 4y^2 =$$
$$= \frac{1}{5}x^2 + x^2 + 3xy + xy + 4y^2 + 3 =$$
$$= \frac{6}{5}x^2 + 4xy + 4y^2 + 3$$

Antes de apresentar a subtração de polinômios, precisamos definir **polinômio oposto**.

Dois polinômios são denominados **opostos** quando, ao adicioná-los, obtemos um polinômio nulo como resultado. De maneira prática, para obter um polinômio oposto a outro, basta reescrevê-lo trocando o sinal de cada um de seus termos.

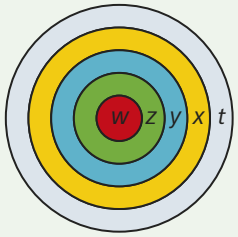
Por exemplo, o oposto do polinômio $x^2 + 5y - 2$ é o polinômio $-x^2 - 5y + 2$, pois:

$$(x^2 + 5y - 2) + (-x^2 - 5y + 2) =$$
$$= x^2 + 5y - 2 - x^2 - 5y + 2 =$$
$$= x^2 - x^2 + 5y - 5y - 2 + 2 = 0$$

Questão 4. Qual polinômio devemos adicionar a $2x^3 - y^2 - z + 1$ para obter um polinômio nulo como resultado? Resposta: $-2x^3 + y^2 + z - 1$

Subtrair polinômios é o mesmo que adicionar o 1º polinômio ao oposto do 2º polinômio. Por exemplo, para subtrair os polinômios $3x^2 - y$ e $x^2 - 4xy$, efetuamos:

$$(3x^2 - y) - (x^2 - 4xy) =$$
$$= 3x^2 - y - x^2 + 4xy =$$
$$= 3x^2 - x^2 - y + 4xy =$$
$$= 2x^2 - y + 4xy$$



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

• Cada integrante da dupla escolhe um símbolo, de adição ou subtração, e fica com cinco grãos de feijão. Um deles inicia o jogo soltando sobre o alvo os grãos de feijão de uma única vez. Depois, os dois participantes registram no caderno o polinômio formado de acordo com o símbolo escolhido; por exemplo, caso pare um grão sobre o setor x dois no setor y e dois no setor z e o estudante tenha escolhido o símbolo da adição, eles devem registrar no caderno $x + 2y + 2z$. Após essa jogada, os grãos de feijão são retirados do alvo e o outro participante realiza sua jogada, e o polinômio formado deverá ser anotado com o símbolo oposto do primeiro participante.

• Ao final, os participantes devem adicionar ou subtrair os monômios semelhantes e conferir se suas respostas estão corretas. Caso haja alguma divergência nas respostas, é possível representar o polinômio na lousa e resolvê-lo com a turma.

Orientações

• Ao desenvolver a questão **4**, verifique se restam dúvidas sobre o que é um polinômio nulo e como determiná-lo. Se necessário, relembre-os de que o zero é chamado de polinômio nulo e explique que é preciso determinar o polinômio oposto para obtê-lo como resultado.

• No trabalho com esta página, verifique se os estudantes demonstram dificuldade para realizar as operações de adição e subtração com polinômios. Se achar conveniente, forneça outros exemplos que envolvam essas operações de modo a sanar possíveis dúvidas.

Sugestão de atividade

• Para desenvolver o trabalho com a escrita e as operações de adição e subtração de polinômios, proponha à turma um jogo que envolve essas ideias.

• Oriente os estudantes a formar duplas e disponibilize para cada uma 10 grãos de feijão ou outro material, como botões ou grãos de milho, e uma folha A4 com a reprodução de um alvo, como apresentado a seguir. Caso não seja possível reproduzir o alvo, represente-o na lousa e peça aos estudantes que o reproduzam na folha.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Nas atividades **25** e **26**, verifique se os estudantes demonstram dúvidas ao adicionar e subtrair os polinômios. Avalie também se eles consideram o símbolo de cada operação, principalmente nas subtrações, nas quais devem utilizar o polinômio oposto para realizar o cálculo. Se achar conveniente, peça a alguns deles que resolvam um item na lousa, a fim de que todos consigam conferir suas respostas e sanar possíveis dúvidas.

• Na atividade **27**, os estudantes devem determinar os polinômios que representam a medida do perímetro das figuras. Verifique se eles reconhecem como determinar o perímetro e, se necessário, apresente alguns exemplos na lousa.

Na atividade **28**, caso os estudantes tenham dificuldade, oriente-os a trocar as estratégias, em duplas ou trios, analisando como os dados apresentados nas frases podem ser representados por polinômios.

Durante a resolução da atividade **29**, verifique se os estudantes reconhecem o que é um polinômio oposto. Se necessário, dê alguns exemplos a fim de que percebam que os polinômios opostos devem resultar em um polinômio nulo.

Atividades

Anote as respostas no caderno.

25. Em cada item, dados os polinômios A e B, determine $A + B$ e $A - B$.

a) $A = 8x^3 - 3x + 5y^2$ e $B = 3x - 2y^2 - 1$
Resposta: $A + B = 8x^3 + 3y^2 - 1$; $A - B = 8x^3 + 7y^2 - 6x + 1$

b) $A = xy^2 + 6x^2y + 10xy$ e $B = -4xy^2 + 10x^2y + 4xy$
Resposta: $A + B = -3xy^2 + 16x^2y + 14xy$; $A - B = 5xy^2 - 4x^2y + 6xy$

c) $A = 2x^2 - y^3 - 7$ e $B = 3x^3 + x^2 - 5y^3 + 9$
Resposta: $A + B = 3x^3 + 3x^2 - 6y^3 + 2$; $A - B = -3x^3 + x^2 + 4y^3 - 16$

26. Considere os polinômios $P = 6x^3 - 2$, $Q = -2x^2 + x + 9$ e $R = 3x^3 + 6x^2 - x + 7$. Efetue as operações indicadas em cada item.

a) $P + Q + R$ Resposta: $9x^3 + 4x^2 + 14$

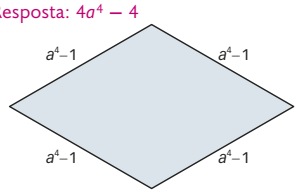
b) $P - Q - R$ Resposta: $3x^3 - 4x^2 - 18$

c) $Q - R - P$ Resposta: $-9x^3 - 8x^2 + 2x + 4$

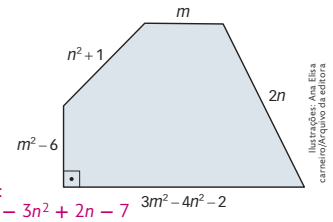
d) $Q - P + R$ Resposta: $-3x^3 + 4x^2 + 18$

27. Determine um polinômio que represente a medida do perímetro de cada figura.

A. Resposta: $4a^4 - 4$



B.



Ilustrações: Ana Elisa carneiro/Arquivo da editora

Resposta: $4m^2 + m - 3n^2 + 2n - 7$

28. Para complementar a renda do mês, Cleuza fez dois tipos de bolo em pote para vender: com cobertura e sem cobertura. Ela vendeu cada bolo sem cobertura por R$ 8,00 a mais do que o custo x que teve para produzir um deles, e cada bolo com cobertura, pelo dobro desse preço.

a) Escreva um polinômio que represente:

• o preço de venda de cada bolo sem cobertura. Resposta: $x + 8$

• o preço de venda de cada bolo com cobertura. Resposta: $2x + 16$

• o valor total recebido pela venda de y bolos de cada tipo. Resposta: $3xy + 24y$

b) Considerando que o custo de produção de cada bolo sem cobertura foi R$ 4,50, quantos reais Cleuza receberá se vender seis bolos de cada tipo?
Resposta: R$ 225,00

29. Em cada item, verifique se os polinômios indicados são opostos.

a) $15a^6 + 5a + 2$ e $15a^6 - 5a - 2$ Resposta: Não são polinômios opostos.

b) $x^2 - 9xy + y^2$ e $-x^2 + 9xy - y^2$ Resposta: São polinômios opostos.

c) $-2mn^3 + 4m^2n$ e $2mn^3 - 4m^2n$ Resposta: São polinômios opostos.

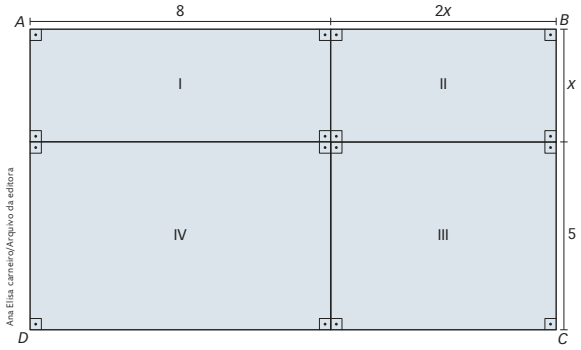
d) $-p^5 - 3pq^3 + q^3$ e $p^5 + 3pq^3 + q^3$ Resposta: Não são polinômios opostos.

56

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Multiplicação com polinômios

O retângulo *ABCD* representado a seguir está dividido em outros quatro retângulos menores. Acompanhe duas estratégias que podemos utilizar para calcular a medida da área do retângulo *ABCD*.



Ana Elisa carneiro/Arquivo da editora

1ª estratégia

Calculamos a medida da área de cada um dos retângulos menores e, depois, adicionamos os resultados.

$A_I = 8x$ $A_{II} = 2x \cdot x = 2x^2$ $A_{III} = 2x \cdot 5 = 10x$ $A_{IV} = 8 \cdot 5 = 40$

$A_{ABCD} = A_I + A_{II} + A_{III} + A_{IV} = 8x + 2x^2 + 10x + 40 = 2x^2 + 18x + 40$

2ª estratégia

Calculamos a medida da área do retângulo *ABCD*, multiplicando a medida do comprimento $2x + 8$ pela medida da largura $x + 5$.

$$A_{ABCD} = (2x + 8) \cdot (x + 5) = 2x \cdot x + 2x \cdot 5 + 8 \cdot x + 8 \cdot 5 = 2x^2 + 18x + 40$$

Nesse caso, foi utilizada a **propriedade distributiva da multiplicação**.

Portanto, a medida da área do retângulo *ABCD* é dada por $2x^2 + 18x + 40$.

Para obter o produto de dois ou mais polinômios, multiplicamos cada termo de um dos polinômios por todos os termos do outro polinômio e, depois, adicionamos os termos semelhantes.

Orientações

- Verifique a possibilidade de propor aos estudantes a situação explorada nesta página antes de abordá-la no livro, a fim de que, em duplas, eles tentem calcular a medida da área do retângulo *ABCD*. Para isso, represente na lousa o retângulo apresentado na página e peça a eles que calculem a medida da área desse retângulo. Depois, considerando as estratégias e resoluções propostas e desenvolvidas por eles, siga com as explicações e as estratégias do livro.
- Depois de apresentar as duas estratégias desta página, verifique com os estudantes qual delas eles consideram mais eficaz para o uso. Nesse sentido, espera-se que eles compreendam que muitos problemas matemáticos podem ser solucionados por meio de estratégias diferentes.
- Identifique se há dúvidas quanto à propriedade distributiva da multiplicação. Caso haja, registre outros exemplos na lousa a fim de saná-las.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Na atividade **30**, os estudantes devem determinar um polinômio que represente a medida da área do retângulo com as dimensões dadas. Caso eles tenham dúvidas ao determinar a medida da área de figuras retangulares relacionando-as com expressões algébricas, proponha que se organizem em grupos de três ou quatro integrantes para compartilhar informações e estratégias. Verifique também a necessidade de resolver um exemplo na lousa com a ajuda da turma.

• Na atividade **31**, avalie se os estudantes utilizam corretamente a propriedade distributiva da multiplicação e a propriedade das potências. Se julgar apropriado, resolva alguns itens na lousa a fim de sanar possíveis dúvidas.

• Na atividade **32**, os estudantes são desafiados a determinar polinômios que representem o volume de cubos em um empilhamento e calcular o volume total. Verifique se eles têm dúvidas relacionadas ao cálculo do volume e, se necessário, dê alguns exemplos e explique que esse conteúdo será estudado no capítulo **12** deste volume. Se achar oportuno, diga a eles que o cálculo do volume do cubo foi explicado no boxe da página **50** deste volume.

• Na atividade **33**, os estudantes precisam identificar qual expressão algébrica não pode ser representada pelo polinômio dado. Oriente-os a realizar o cálculo de cada item para que determinem se sua resposta está correta.

• Com base nas respostas às atividades desta página, verifique a necessidade de retomar algum aspecto da multiplicação de polinômios que os estudantes não tenham compreendido. Caso seja necessário, apresente outros polinômios para que eles façam as multiplicações em duplas.

Exemplo:

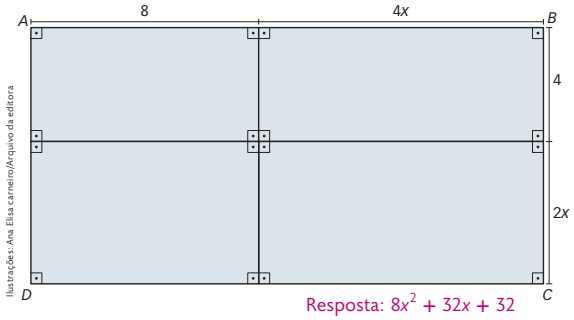
• $8x^4 \cdot (x^2 + y - 2) = 8x^4 \cdot x^2 + 8x^4y - 8x^4 \cdot 2 = 8x^6 + 8x^4y - 16x^4$

Reescrever um polinômio trocando o sinal de cada um de seus termos para obter o polinômio oposto equivale a multiplicar esse polinômio pelo polinômio -1.

Atividades

Anote as respostas no caderno.

30. Determine um polinômio que represente a medida da área do retângulo *ABCD*.



Ilustrações: Ana Elisa Carneiro/Arquivo da editora

Resposta: $8x^2 + 32x + 32$

31. Efetue as multiplicações entre polinômios.

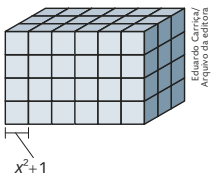
a) $x \cdot (x^4 + 2xy - 6)$ Resposta: $x^5 + 2x^2y - 6x$

b) $(3a - 4b) \cdot ab$ Resposta: $3a^2b - 4ab^2$

c) $(-4m^2 + n) \cdot (m^2 + 5)$ Resposta: $-4m^4 - 20m^2 + m^2n + 5n$

d) $(5a - 10) \cdot (a - b + 2)$ Resposta: $5a^2 - 5ab + 10b - 20$

32. O empilhamento apresentado é composto por cubos, cuja medida da aresta está indicada em centímetros.



Eduardo Carriço/Arquivo da editora

a) Determine um polinômio que represente a medida do:

- volume de cada cubo desse empilhamento.
  Resposta: $x^6 + 3x^4 + 3x^2 + 1$
- volume total do empilhamento.
  Resposta: $72x^6 + 216x^4 + 216x^2 + 72$

b) Qual é a medida do volume de cada cubo desse empilhamento para $x = -3$?
Resposta: 1 000 cm³

c) Qual é a medida do volume desse empilhamento para $x = -2$?
Resposta: 9 000 cm³

33. Qual das expressões algébricas a seguir **não** pode ser representada pelo polinômio $2a^4 - 4ab + b^2$? Resposta: Alternativa **b**.

a) $b^2 + 2a(a^3 - 2b)$

b) $2a(a^3 + b) - 3b(2a + b)$

c) $2(a^4 + 2ab - b^2) - b(8a - 3b)$

d) $3a^4 - 2b(b + 2a) - a^4 + 3b^2$

Professor, professora: O assunto referente à medida do volume de um cubo será trabalhado com mais detalhes no capítulo **12** deste volume. Se necessário, relembre os estudantes da dica informada na página **50**.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Divisão de polinômio por monômio

Para dividir um polinômio por um monômio não nulo, dividimos cada termo do polinômio pelo monômio.

Exemplos:

- $(10a^7 + 16a^5 - 8a^3) : 2a = \left(\frac{10a^7 + 16a^5 - 8a^3}{2a}\right) = \frac{10a^7}{2a} + \frac{16a^5}{2a} - \frac{8a^3}{2a}$

  Usando a propriedade de potências de mesma base, vamos simplificar cada termo desse polinômio.

  $\frac{10a^7}{2a} + \frac{16a^5}{2a} - \frac{8a^3}{2a} = 5a^{7-1} + 8a^{5-1} + 4a^{3-1} =$

  $= 5a^6 + 8a^4 + 4a^2$

Lembre-se: em uma divisão de potências de mesma base, sendo a base diferente de zero, repetimos a base e subtraímos os expoentes.

- $6x^3y^5 - 3xy^3 + 3y^4 + 9y^2 : 3y^2 = \frac{6x^3y^5 - 3xy^3 + 3y^4 + 9y^2}{3y^2} =$

  $= \frac{6x^3y^5}{3y^2} - \frac{3xy^3}{3y^2} + \frac{3y^4}{3y^2} + \frac{9y^2}{3y^2} = 2 \cdot x^3 \cdot y^{5-2} - x \cdot y^{3-2} + y^{4-2} + 3y^{2-2} =$

  $= 2x^3y^3 - xy + y^2 + 3$

Atividades

Anote as respostas no caderno.

34. Efetue as divisões.

a) $7x^9 + 11x^7 : x^5$ Resposta: $7x^4 + 11x^2$

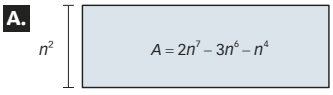
b) $20a^4 + 8a^4b^2 : 4a^3$ Resposta: $5a + 2ab^2$

c) $-5x^{10} + 15x^8y - 10x^5 : 5x^2$ Resposta: $-x^8 + 3x^6y - 2x^3$

d) $12p^7q^3 - 21p^4q^2 : 3pq$ Resposta: $4p^6q^2 - 7p^3q$

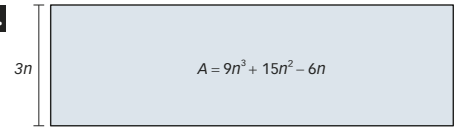
35. Em cada item, analise as medidas da largura e da área (A) indicadas e determine a medida do comprimento do retângulo.

A.



Resposta: $2n^5 - 3n^4 - n^2$

B.



Ilustrações: Ana Elsa carneiro/Arquivo da editora

Resposta: $3n^2 + 5n - 2$

36. Em cada item, determine o polinômio representado pelo símbolo ■.

a) $-x^4y^6 + x^6y^2 : xy =$ ■ Resposta: $-x^3y^5 + x^5y$

b) $5a^3b^4 - 2a^2b^5 :$ ■ $= 5a^2b^2 - 2ab^3$ Resposta: ab^2

c) ■ $: 2m^2n^2 = m^7n^2 + 4m^5n + 2m$ Resposta: $2m^9n^4 + 8m^7n^3 + 4m^3n^2$

d) ■ $: 2a^3bc = 5a^4b^2c^3 - a^4bc - 5a$ Resposta: $10a^7b^3c^4 - 2a^7b^2c^2 - 10a^4bc$

Orientações

• Para desenvolver o que foi proposto nas atividades **34**, **35** e **36**, organize os estudantes em duplas ou trios, considerando seus diferentes perfis, e incentive-os a debater suas percepções acerca das atividades. Posteriormente, peça a um representante de cada grupo que apresente suas reflexões e as respostas aos questionamentos. Por fim, deixe os estudantes avaliarem as colocações e refletirem a seu respeito.

• Na atividade **34**, verifique se há dúvidas na resolução das divisões de polinômios por monômios e, se julgar pertinente, resolva alguns itens na lousa, com a turma, a fim de sanar possíveis dúvidas. Por ser um conteúdo inteiramente novo para eles e de razoável complexidade, acompanhe a resolução desta atividade e verifique a necessidade de ampliar o trabalho com esse assunto, dando mais exemplos e retomando estratégias para auxiliá-los.

• Nas atividades **35** e **36**, identifique se os estudantes utilizam a operação inversa da multiplicação, no caso, a divisão, para determinar os polinômios que faltam. Se necessário, registre um exemplo na lousa.

Verificação de aprendizagem

• Antes de apresentar o conteúdo desta página, verifique o conhecimento dos estudantes relacionado a equações do 1º grau com uma incógnita, visto que eles já estudaram esse assunto no volume **1**. Para isso, escreva na lousa algumas equações, como:

$8x = 64$, $2x + 10 = 58$
$3(x + 4) + 8 = 2 + x$

Em seguida, oriente-os a resolvê-las.

• Essa sugestão pode ser usada como ferramenta de **avaliação diagnóstica** para sondar o que os estudantes já sabem sobre equações do 1º grau com uma incógnita. Ao final, resolva as equações na lousa a fim de sanar as dúvidas que possam existir.

• Outra sugestão é registrar na lousa a situação apresentada na página, verificando as estratégias que os estudantes usam para resolvê-la. Deixe-os dar suas explicações e conversar entre si, tendo a oportunidade de resgatar o conhecimento prévio a respeito do assunto tornando o estudo mais significativo.

Equações do 1º grau com duas incógnitas

No Volume **I**, estudamos as equações do 1º grau com uma incógnita. Agora, vamos estudar as equações do 1º grau com duas incógnitas. Acompanhe a situação a seguir.

Caíque estudou para o Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (Encceja). A quantidade de horas que ele estudou de segunda a sexta-feira mais o dobro da quantidade de horas que estudou no final de semana é igual a 20 horas.



Estudantes participando de estudo preparatório para um exame de larga escala.

Podemos representar essa situação por uma equação do 1º grau com duas incógnitas: x representando a quantidade de horas de estudo de segunda a sexta-feira, e y representando a quantidade de horas de estudo no final de semana.

$$x + 2y = 20$$

Uma possibilidade é que Caíque estudou 6 horas de segunda a sexta-feira e 7 horas no final de semana, pois $6 + 2 \cdot 7 = 20$. No entanto, outros possíveis valores de x e de y são:

Alguns valores que satisfazem a equação		
x	y	$x + 2y$
2	9	$2 + 2 \cdot 9 = 20$
3	8	$4 + 2 \cdot 8 = 20$
8	6	$8 + 2 \cdot 6 = 20$
10	5	$10 + 2 \cdot 5 = 20$

Nesse caso, como as incógnitas x e y representam quantidades de horas de um dia, algumas restrições são necessárias. Nesse caso, elas não podem assumir números negativos ou maiores do que 24.

Uma **equação do 1º grau com duas incógnitas** x e y é uma equação escrita na forma $\boldsymbol{ax + by = c}$, em que a, b e c são números reais, com a e b não nulos. Em geral, as equações do 1º grau com duas incógnitas possuem **infinitas soluções**, indicadas na forma (x, y), chamado de **par ordenado**. Nos pares ordenados, a ordem dos elementos é importante, ou seja, (x, y) é diferente de (y, x).

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

60

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Exemplo:

• $2x - 4y = 10$

Para determinar uma das soluções dessa equação, podemos considerar $x = 1$ e calcular o valor de y.

$$2 \cdot 1 - 4y = 10 \Rightarrow -4y = 10 - 2 \Rightarrow y = \frac{8}{-4} \Rightarrow y = -2$$

Assim, $(1, -2)$ é uma solução dessa equação, pois:

$$2 \cdot 1 - 4 \cdot (-2) = 10$$

Por outro lado, podemos verificar que o par ordenado $(-2, 1)$ não é uma solução dessa equação, pois:

$$2 \cdot (-2) - 4 \cdot 1 = -8 - 4 = -12 \neq 10$$

Atividades

Anote as respostas no caderno.

37. Em cada item, determine quais dos pares ordenados indicados é uma solução da equação.

a) $x + 6y = -3$

- $(6, 3)$
- $(-3, 0)$
- $(4, -2)$
- $(-9, 1)$

Resposta: $(-3, 0)$; $(-9, 1)$

b) $-4x + 3y = 4$

- $(5, 8)$
- $(-3, 4)$
- $(-7, -8)$
- $\left(\frac{1}{2}, 2\right)$

Resposta: $(5, 8)$; $(-7, -8)$; $\left(\frac{1}{2}, 2\right)$

c) $\frac{2}{3}x - 2y = 8$

- $(3, 1)$
- $(-6, -6)$
- $(12, -2)$
- $(0, -4)$

Resposta: $(-6, -6)$; $(0, -4)$

38. Em cada item, determine três soluções da equação indicada.

a) $5x + 2y = 12$

Possíveis respostas: $(0, 6)$; $(-2, 11)$; $\left(1, \frac{7}{2}\right)$; $(4, -4)$; $(6, -9)$

b) $-6x + y = -4$

Possíveis respostas: $(0, -4)$; $(1, 2)$; $(2, 8)$; $(-1, -10)$; $(-2, -16)$

c) $x - 8y = -9$

Possíveis respostas: $\left(0, \frac{9}{8}\right)$; $(-1, 1)$; $(7, 2)$; $(-9, 0)$; $(-17, -1)$

d) $\frac{5}{2}x + 2y = 6$

Possíveis respostas: $(0, 3)$; $\left(\frac{12}{5}, 0\right)$; $\left(2, \frac{1}{2}\right)$; $(4, -2)$; $(-4, 8)$

39. Solange retirou R$ 750,00 em um caixa eletrônico, que tinha disponíveis apenas cédulas de R$ 50,00 e R$ 100,00.

a) Escreva uma equação que represente essa situação. Resposta: $50x + 100y = 750$

b) Caso Solange tenha recebido 4 cédulas de R$ 100,00, quantas seriam as cédulas de R$ 50,00? Resposta: Seriam 7 cédulas.

c) Determine cinco soluções para a equação que você escreveu no item **a**.

Possíveis respostas: $(1, 7)$; $(3, 6)$; $(5, 5)$; $(7, 4)$; $(9, 3)$; $(11, 2)$; $(13, 1)$; $(15, 0)$

Orientações

• Analise as estratégias que os estudantes utilizam para resolver as atividades **37** e **38**. Se julgar pertinente, oriente-os a substituir os valores de x e y na equação original para verificar se ela é verdadeira. É importante que eles reconheçam que o primeiro número indicado no par ordenado representa x e o segundo, y. Solicite a alguns estudantes que compartilhem suas respostas a fim de que a turma possa conferir se estão corretas e corrigir algum erro, caso exista.

• A atividade **39** pode ser proposta como um desafio para os estudantes, visto que precisam representar a situação por meio de uma equação. Se achar conveniente, oriente-os a formar duplas ou trios para debater estratégias de resolução. Ao final, resolva na lousa a atividade, com o auxílio de toda a turma, a fim de sanar dúvidas e levá-los a conferir as respostas.

Orientações

• Registre na lousa o problema apresentado na página e peça aos estudantes que tentem determinar uma solução. Deixe-os dar suas explicações e conversar entre si, tendo a oportunidade de resgatar o conhecimento prévio a respeito do assunto tornando o estudo mais significativo. Depois, considerando as estratégias e resoluções propostas e desenvolvidas por eles, siga com as explicações do livro.

• No problema proposto, resolvemos um sistema de equações para determinar o preço de cada salgado e de cada suco na lanchonete. Com essa informação em mãos, podemos calcular o custo de dois salgados e três sucos, conforme proposto na questão **5**, ou de outras quantidades desses itens, se julgar conveniente.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Sistema de duas equações do 1º grau com duas incógnitas

Analise a situação a seguir.

Márcia foi a uma lanchonete e comprou um salgado e um suco por R$ 14,00. No mesmo dia, Sérgio comprou um salgado e dois sucos por R$ 22,00 na mesma lanchonete. Se os salgados têm preço único, assim como os sucos, qual é o preço de cada salgado e de cada suco nessa lanchonete?

Podemos representar essa situação por meio de duas equações do 1º grau com duas incógnitas: x representando o preço do salgado e y, o preço do suco.

• Márcia: $x + y = 14$ • Sérgio: $x + 2y = 22$

As duas equações formam um **sistema de duas equações do 1º grau com duas incógnitas**, que indicamos da seguinte maneira:

$$\begin{cases} x + y = 14 \\ x + 2y = 22 \end{cases}$$

Uma maneira de resolver esse sistema é por meio de tentativas, atribuindo valores para x e para y.

Atribuindo alguns valores para x e para y				
x	y	$x + y$	$x + 2y$	analisando o par ordenado (x, y)
7	5	$7 + 5 = 12$	$7 + 2 \cdot 5 = 17$	$(7, 5)$ não é solução de nenhuma equação
5	9	$5 + 9 = \mathbf{14}$	$5 + 2 \cdot 9 = 23$	$(5, 9)$ é solução da primeira equação
4	9	$4 + 9 = 13$	$4 + 2 \cdot 9 = \mathbf{22}$	$(4, 9)$ é solução da segunda equação
6	8	$6 + 8 = \mathbf{14}$	$6 + 2 \cdot 8 = \mathbf{22}$	$(6, 8)$ é solução das duas equações

Como o par ordenado $(\mathbf{6, 8})$ é solução das duas equações, então ele é **solução do sistema**. Podemos atribuir outros valores para x e para y, porém, esse sistema não admite outras soluções. Portanto, nessa lanchonete, o salgado custa R$ 6,00 e o suco custa R$ 8,00.

Uma solução de um sistema de duas equações do 1º grau com duas incógnitas é um par ordenado que satisfaz as duas equações simultaneamente.

Questão 5. Quantos reais custa dois salgados e três sucos nessa lanchonete?
Resposta: R$ 36,00

62

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Um sistema de duas equações do 1º grau com duas incógnitas pode ser classificado de acordo com a quantidade de soluções que ele possui: uma **única solução**, **infinitas soluções** ou **nenhuma solução**. O sistema da página anterior é do tipo que possui uma única solução. É possível interpretar geometricamente o sistema para fazer essa classificação, mas não faremos isso nesta coleção.

Sistemas de duas equações do 1º grau com duas incógnitas são úteis em diversas situações, como compras, misturas, deslocamento, cálculos de juros, fabricação de produtos com diferentes matérias-primas, análise de nutrientes em alimentos, balanceamento de equações químicas, entre outras situações.

Nos próximos tópicos, estudaremos duas estratégias para resolver sistemas de duas equações do 1º grau com duas incógnitas com uma **única solução**: o **método da adição** e o **método da substituição**.

Comentários sobre a interpretação geométrica dos sistemas de equações do 1º grau com uma incógnita no **Manual do Professor**.

Atividades

Anote as respostas no caderno.

40. Em cada item, verifique se algum dos pares ordenados indicados é solução do sistema.

a) $\begin{cases} x - y = 4 \\ 7x - 2y = 18 \end{cases}$

- $(5, 1)$
- $(2, -2)$
- $(-1, 1)$

Resposta: $(2, -2)$

b) $\begin{cases} 8x + 6y = -24 \\ 4x + 3y = -12 \end{cases}$

- $(3, 1)$
- $(0, -4)$
- $(-9, 8)$

Resposta: $(0, -4)$; $(-9, 8)$

c) $\begin{cases} x - 3y = -6 \\ 2x + 3y = -3 \end{cases}$

- $(6, 4)$
- $(-6, 3)$
- $(0, -1)$

Resposta: Nenhum dos pares ordenados indicados é solução do sistema.

41. Érica faz doces para vender. Ela costuma armazená-los em dois tipos de embalagens, **A** e **B**. Em certa semana, ela comprou um total de 40 embalagens, de maneira que tivesse 8 embalagens a mais do tipo **B** do que do tipo **A**.

a) Escreva um sistema de duas equações do 1º grau com duas incógnitas que represente essa situação. Possível resposta: $\begin{cases} x + y = 40 \\ x - y = -8 \end{cases}$

b) Quais são as incógnitas que aparecem no sistema de duas equações que você escreveu no item **a**? O que elas representam? Resposta: As incógnitas x e y representam, respectivamente, a quantidade de embalagens do tipo **A** e do tipo **B** que Érica comprou.

c) Qual dos pares ordenados a seguir é solução desse sistema? Resposta: $(16, 24)$

- $(8, 16)$
- $(16, 24)$
- $(20, 20)$
- $(10, 18)$

d) Quantas embalagens de cada tipo Érica comprou naquela semana?
Resposta: 16 embalagens do tipo **A** e 24 embalagens do tipo **B**.

Orientações

• As possíveis soluções de um sistema de equações do 1º grau com duas incógnitas são pares ordenados que podem ser representados geometricamente em um plano cartesiano. Porém, como esse conteúdo não é explorado nesta coleção, o tópico está restrito à apresentação algébrica dessas soluções. Se houver interesse dos estudantes, proponha a eles uma pesquisa referente a esse assunto, a fim de que conheçam essas representações e a interpretação correspondente.

• Na atividade **40**, verifique se os estudantes validam o par ordenado como solução nas duas equações do sistema. Caso apresentem dúvidas, resolva alguns itens na lousa a fim de saná-las.

• Proponha a atividade **41** como um desafio para os estudantes, visto que precisam representar os dados do problema por meio de um sistema de equações. No item **a**, verifique a letra escolhida por eles para representar a incógnita e questione o motivo dessa escolha. Depois, enfatize que qualquer letra poderia ser atribuída a esses casos, como a letra x usada na sugestão de resposta. Se achar conveniente, oriente-os a formar duplas ou trios para compartilhar estratégias de resolução. Ao final, resolva na lousa a atividade, com o auxílio de toda a turma, a fim de sanar dúvidas e levá-los a conferir as respostas.

Orientações

• Se julgar pertinente, registre na lousa o problema proposto nesta página para que os estudantes tentem resolvê-lo, antes de seguir com as explicações. Permita-lhes fazer considerações e conversar entre si, tendo a oportunidade de resgatar o conhecimento prévio a respeito do assunto tornando o estudo mais significativo.

• Ao trabalhar a questão **6**, verifique as estratégias que os estudantes utilizam para resolvê-la. É esperado que eles substituam a quantidade de questões corretas e incorretas na segunda equação. Realize o cálculo na lousa, com a turma, a fim de sanar dúvidas que possam existir.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Método da substituição

Maicon fez uma prova de Matemática que tinha 50 questões. Para cada questão correta, ele recebia 10 pontos e, para cada questão errada, perdia 3 pontos. Se ele respondeu a todas as questões e ficou com 266 pontos nessa prova, quantas questões ele acertou e quantas errou?

Com as informações da situação apresentada, podemos escrever um sistema de equações, em que x corresponde à quantidade de questões que Maicon acertou e y à quantidade de questões que ele errou.

$$\begin{cases} x + y = 50 \\ 10x - 3y = 266 \end{cases}$$

Para resolver esse sistema por meio do **método da substituição**, realizamos os seguintes procedimentos.

1º. Escolhemos uma das equações desse sistema e isolamos uma das incógnitas.

$$x + y = 50$$
$$y = 50 - x$$

2º. Substituímos y por $50 - x$ na outra equação para obter uma equação com apenas uma incógnita, no caso x, e a resolvemos.

$$10x - 3y = 266$$
$$10x - 3 \cdot (50 - x) = 266$$
$$10x - 150 + 3x = 266$$
$$13x = 266 + 150$$
$$x = \frac{416}{13}$$
$$x = 32$$

3º. Por fim, para obter o valor de y, basta substituirmos x por 32 em qualquer equação do sistema. Nesse caso, na primeira equação.

$$x + y = 50$$
$$32 + y = 50$$
$$y = 50 - 32$$
$$y = 18$$

Logo, a solução do sistema é o par ordenado $(32, 18)$, ou seja, Maicon acertou 32 questões e errou 18.

Questão 6. Qual seria a pontuação de Maicon se ele tivesse acertado 35 questões e errado 15? Resposta: 305 pontos.

64

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Método da adição

Alan é mais novo do que Helena. A soma das idades de Alan e Helena é igual a 62 anos, e a diferença entre a idade deles é igual a 6 anos. Qual é a idade de Alan e de Helena?

Com as informações da situação apresentada, podemos escrever um sistema de equações, em que x corresponde à idade de Helena e y, à idade de Alan.

$$\begin{cases} x + y = 62 \\ x - y = 6 \end{cases}$$

Para resolver esse sistema por meio do **método da adição**, realizamos os seguintes procedimentos.

1º. Adicionamos os termos das duas equações, membro a membro.

$$\begin{array}{r} x + y = 62 \\ +\ x - y = 6 \\ \hline 2x + 0y = 68 \\ 2x = 68 \end{array}$$

Nesse caso, as duas equações desse sistema apresentam os termos opostos y e $-y$. Assim, ao adicionarmos essas equações membro a membro, obtemos uma equação sem a incógnita y.

2º. Resolvendo a equação obtida, obtemos o valor de uma incógnita.

$$2x = 68$$
$$x = 34$$

3º. Por fim, para obter o valor de y, basta substituirmos x por 34 em qualquer equação do sistema. Nesse caso, na primeira equação.

$$x + y = 62$$
$$34 + y = 62$$
$$y = 62 - 34$$
$$y = 28$$

Logo, a solução do sistema é o par ordenado $(34, 28)$, ou seja, Helena tem 34 anos e Alan, 28 anos.

Orientações

• Antes de explorar o conteúdo desta página, verifique o conhecimento dos estudantes relacionado às estratégias para resolver sistemas de duas equações do 1º grau com duas incógnitas. Para isso, escreva na lousa a situação apresentada na página e solicite aos estudantes que deem suas explicações e conversem entre si, tendo a oportunidade de resgatar o conhecimento prévio a respeito do assunto e tornando o estudo mais significativo.

• Depois, considerando as estratégias e resoluções propostas e desenvolvidas por eles, siga com as explicações do livro, destacando o método da adição. É possível que alguns deles usem o método da substituição. Nesse caso, verifique se as respostas estão corretas e questione-os sobre qual dos métodos consideram mais eficaz.

• Se necessário, reforce que o método da adição se baseia na ideia de eliminar uma das incógnitas ao adicionar as equações do sistema. Isso simplifica o sistema, permitindo resolver a equação resultante com apenas uma incógnita. Esse método é útil quando as equações apresentam termos com coeficientes opostos.

Orientações

• O boxe **Para saber mais** oferece uma oportunidade adicional de aprendizado sugerindo uma calculadora *on-line* para resolver sistemas de equações lineares, favorecendo o uso pedagógico da tecnologia. Verifique a possibilidade de levar os estudantes até o laboratório de informática para acessar o *site* indicado. O uso da ferramenta é intuitivo e de fácil manuseio.

• Se achar conveniente, peça aos estudantes que testem os sistemas apresentados nas atividades anteriores a fim de conhecerem o uso dessa ferramenta.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

No entanto, nem sempre as equações do sistema apresentam termos opostos, de modo que uma incógnita seja eliminada adicionando as equações membro a membro. Nesse caso, para obter os termos opostos, multiplicamos uma ou as duas equações por números escolhidos convenientemente.

Vamos resolver, por exemplo, o sistema $\begin{cases} 4x + 8y = 48 \\ 6x + 4y = 56 \end{cases}$.

Inicialmente, multiplicamos a equação $6x + 4y = 56$ por -2.

$$\begin{cases} 4x + 8y = 48 \\ 6x + 4y = 56 \end{cases} \xrightarrow{\cdot(-2)} \begin{cases} 4x + 8y = 48 \\ -12x - 8y = -112 \end{cases}$$

Depois disso, resolvemos o sistema obtido pelo método da adição.

$$\begin{array}{rr} & 4x + 8y = 48 \\ + & -12x - 8y = -112 \\ \hline & -8x + 0y = -64 \\ & -8x = -64 \end{array}$$

Resolvendo a equação obtida, obtemos o valor da incógnita x.

$$x = \frac{-64}{-8}$$
$$x = 8$$

Por fim, substituímos x por 8 em qualquer equação do sistema. Nesse caso, vamos fazer a substituição na primeira equação.

$$4x + 8y = 48$$
$$4 \cdot 8 + 8y = 48$$
$$8y = 48 - 32$$
$$y = 2$$

Logo, a solução do sistema é o par ordenado $(8, 2)$.

Para saber mais

Acesse o *site* a seguir para utilizar uma calculadora que permite resolver sistemas de equações lineares *on-line*.

WOLFRAMALPHA. **Calculadora de sistemas de equações lineares**. Disponível em: https://www.wolframalpha.com/widgets/view.jsp?id=ddc80caade49bb1673661c9958ab916. Acesso em: 11 maio 2024.

66

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Atividades

Anote as respostas no caderno.

42. Resolva os sistemas de equações.

a) $\begin{cases} x + y = 2 \\ x + 5y = -10 \end{cases}$ Resposta: (5, −3)

b) $\begin{cases} 6x + 9y = -9 \\ x - 2y = -12 \end{cases}$ Resposta: (−6, 3)

c) $\begin{cases} 2x - 9y = 18 \\ 4x + 9y = 36 \end{cases}$ Resposta: (9, 0)

d) $\begin{cases} x + 2y = -16 \\ 9x - 3y = -18 \end{cases}$ Resposta: (−4, −6)

e) $\begin{cases} 4x + 8y = 8 \\ 3x + 12y = -24 \end{cases}$ Resposta: (12, −5)

f) $\begin{cases} 2x + 3y = 24 \\ 3x - y = 3 \end{cases}$ Resposta: (3, 6)

43. Gael e Davi são filhos de Patrícia. Gael tem 6 anos de idade a mais do que Davi e a soma da idade deles é 12. Qual é a idade de cada um?
Resposta: Gael: 9 anos; Davi: 3 anos.

44. A soma entre dois números é igual a 14 e a diferença entre eles é igual a 4. Quais são esses números? Resposta: 9 e 5.

45. No campeonato Brasileiro de Futebol, se o time participante obtiver vitória em um jogo, ele marca 3 pontos e, se obtiver empate, 1 ponto. Um dos times participantes em 2023 obteve 50 pontos ao final do campeonato. Sabendo que esse time disputou 26 jogos com vitória ou empate, responda às questões.

Fonte de pesquisa: CBF. **Campeonato Brasileiro de Futebol – Série A – 2023**. Disponível em: https://www.cbf.com.br/futebol-brasileiro/competicoes/campeonato-brasileiro-serie-a/2023. Acesso em: 23 mar. 2024.

Keithy Mostachi/Arquivo da editora

a) Escreva um sistema de duas equações do 1º grau com duas incógnitas para representar essa situação.

b) Determine a quantidade de jogos com vitória e com empate que esse time obteve. Resposta: 12 vitórias e 14 empates.

46. Uma agência de aluguel de carro disponibiliza os automóveis **A** e **B** na modalidade econômica, com preços diferentes de diária. Em certa semana, essa loja recebeu R$ 1 250,00 pelo aluguel do automóvel **A** por 5 dias e, do automóvel **B**, por 4 dias. Na outra semana, recebeu R$ 1 420,00 pelo aluguel do automóvel **A** por 4 dias e, do automóvel **B**, por 6 dias.

a) Quantos reais custa a diária para alugar o automóvel **A**? E para alugar o automóvel **B**? Respostas: R$ 130,00; R$ 150,00

b) Quantos reais essa agência receberá se alugar cada automóvel desses por 6 dias? Resposta: R$ 1 680,00

45. a) Resposta: $\begin{cases} 3x + y = 50 \\ x + y = 26 \end{cases}$, em que x corresponde à quantidade de jogos com vitória e y, à quantidade de jogos com empate.

Orientações

• Na atividade **42**, verifique se os estudantes apresentam dificuldades para resolver os sistemas. Se necessário, oriente-os a utilizar um dos métodos explorados anteriormente, da substituição ou da adição, para determinar as soluções corretas. Lembre-os de que podem verificar suas respostas substituindo os valores determinados nas equações originais.

• As atividades **43**, **44**, **45** e **46** apresentam situações-problema que envolvem o trabalho de sistemas de equações. Se achar conveniente, oriente os estudantes a formar duplas ou trios para compartilhar as estratégias de resolução. Verifique se há dificuldades quanto à representação dos sistemas e, se necessário, represente-os na lousa, com o auxílio de toda a turma.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

47. Segundo recomendações da Organização Mundial da Saúde, a quantidade mínima de potássio que uma pessoa adulta deve ingerir diariamente é cerca de 3 500 mg. O potássio é um mineral essencial para o bom funcionamento das células, nervos e músculos do nosso corpo e pode ser encontrado em diversos alimentos. Analise dois desses alimentos.

Quantidade de potássio por porção de 100 g de alguns alimentos (2011)

Alimento	Quantidade de potássio (mg)
Abóbora cabotiá cozida	199
Tomate	161

Fonte de pesquisa: NEPA – Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**: TACO. 4ª edição revisada e ampliada. Campinas: Unicamp, 2011. Disponível em: https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf. Acesso em: 11 maio 2024.

Em certo dia, Naiara consumiu 500 g desses dois alimentos, ingerindo um total de 881 mg de potássio.

a) Quantas porções de 100 g de alimento Naiara consumiu nesse dia?
Resposta: 5 porções.

b) Considerando x a quantidade de porções de abóbora cabotiá cozida e y a quantidade de porções de tomate que Naiara consumiu nesse dia, escreva um sistema de equações do 1º grau com duas incógnitas para representar essa situação. Resposta: $\begin{cases} x + y = 5 \\ 199x + 161y = 881 \end{cases}$

c) Quantas porções de cada alimento Naiara consumiu?
Resposta: Duas porções de abóbora cabotiá cozida e três porções de tomate.

d) Quantos miligramas de potássio Naiara ainda deve consumir nesse dia para ingerir a quantidade mínima recomendada? Resposta: 2 619 mg

Importância de uma alimentação saudável

Alimentos processados, ricos em calorias, gorduras, açúcares e sódio são comuns atualmente, mas podem causar problemas, como aumento de peso e deficiências nutricionais, levando a doenças, como diabetes e hipertensão. É essencial consumir alimentos naturais, como frutas, verduras, peixes, carnes e ovos, e analisar o rótulo dos produtos alimentícios para garantir uma dieta saudável.

a) Você verifica os rótulos dos alimentos que consome? Que tipo de informações você analisa? Respostas pessoais.

b) Pesquise a quantidade diária mínima recomendada para ingestão de um nutriente, como ferro, para sua faixa etária. Identifique alguns alimentos ricos nesse nutriente e a quantidade recomendada por porção. Compartilhe essas informações com os colegas e o professor.
Respostas pessoais. Orientações no **Manual do Professor**.

Orientações

• Ao trabalhar com a atividade **47**, verifique se os estudantes demonstram dificuldade na leitura e interpretação dos dados representados na tabela. Avalie também se há dificuldades para representar as informações em um sistema de equações e, se necessário, dê outros exemplos na lousa, de modo a sanar possíveis dúvidas.

• No trabalho com o boxe **Importância de uma alimentação saudável**, converse com os estudantes a respeito do assunto, ressaltando que a alimentação saudável pode evitar consequências desagradáveis, como o agravamento de algumas doenças. Para realizar a pesquisa do item **b**, sugira a eles que acessem a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Disponível em: https://www.nepa.unicamp.br/wp-content/uploads/tabelas/27/2023/10/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf. Acesso em: 11 maio 2024.

Integrando saberes

O tema da atividade e do boxe **Importância de uma alimentação saudável** permite uma articulação entre **Matemática** e **Ciências**. Organize uma roda de conversa com os estudantes propondo uma roda de conversa sobre o que consideram uma alimentação saudável e quais medidas podem contribuir para isso. Se possível, convide um nutricionista para que aborde alternativas de uma alimentação saudável e explique os malefícios dos produtos ultraprocessados. Caso a visita não seja viável, selecione previamente alguns vídeos de nutricionistas, disponíveis na internet, que tratam do assunto, a fim de mostrar à turma.

• Também é possível apresentar aos estudantes o Guia alimentar para a população brasileira, disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/eu-quero-me-alimentar-melhor/Documentos/pdf/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf. Acesso em: 11 maio 2024. Esse documento aborda os princípios e as recomendações de uma alimentação adequada e saudável para a população brasileira.

• Para complementar o estudo desta página, oriente os estudantes a redigir um pequeno texto com as informações que consideraram mais interessantes. Além disso, com os dados coletados na pesquisa solicitada no item **b**, eles podem elaborar enunciados de situações-problema, envolvendo o contexto de alimentação saudável, para serem resolvidos por meio de sistemas de equações do 1º grau com uma incógnita. Ao final das produções, incentive-os a organizar um mural ou um portfólio com os problemas elaborados.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Síntese do capítulo

Neste capítulo, estudamos os polinômios e como realizar operações envolvendo essas expressões algébricas, as equações do 1º grau com duas incógnitas e sistemas com duas equações desse tipo, bem como algumas estratégias para resolver esses sistemas. Acompanhe a seguir os principais conteúdos matemáticos estudados.

1. **Monômios** são expressões algébricas formadas por um único **termo**, que pode ser um número, uma variável, ou o produto de um número por uma ou mais variáveis, que apresentam apenas expoentes naturais.
   - O número é o **coeficiente** do monômio e as variáveis, a **parte literal**.
   - **Monômios semelhantes** são os que apresentam a **mesma parte literal**.
   - O **grau de um monômio** não nulo é definido pela **soma dos expoentes das variáveis**.
   - Para efetuar **adição**, **subtração**, **multiplicação** ou **divisão** com monômios, devemos considerar os coeficientes e a parte literal separadamente.
2. **Polinômios** são expressões algébricas formadas por monômios ou pela adição ou subtração de monômios não semelhantes.
   - **Monômio** é um polinômio que tem apenas **um termo**, o **binômio** tem **dois termos** e o trinômio tem **três termos**.
   - O **grau de um polinômio** não nulo é igual ao grau do termo de maior grau.
   - Aprendemos a realizar **adição**, **subtração** e **multiplicação** com polinômios e **divisão** de polinômio por monômio.
3. Uma **equação do 1º grau com duas incógnitas** x e y é uma equação escrita na forma $\boldsymbol{ax + by = c}$, em que a, b e c são números reais, com a e b não nulos. As soluções de uma equação dessas são pares ordenados (x, y).
4. Um **sistema de duas equações do 1º grau com duas incógnitas** deve ter uma solução que satisfaça as duas equações simultaneamente. Uma solução de um sistema desses é um par ordenado (x, y) que satisfaz as duas equações simultaneamente.
5. Para resolver um sistema de duas equações do 1º grau com duas incógnitas, podemos utilizar o **método da substituição**, isolando uma incógnita em uma das equações e substituindo-a na outra equação, ou o **método da adição**, obtendo termos opostos nas duas equações e adicionando-as.

Orientações

• Esta seção apresenta os principais conteúdos estudados no capítulo. Se julgar conveniente, antes de explorar as informações, use a estratégia **Escrita rápida** para avaliar o aprendizado dos estudantes, conduzindo-os a refletir acerca do que foi estudado. Informações sobre essa estratégia podem ser encontradas nas orientações gerais deste manual.

• Realize uma leitura conjunta da seção com os estudantes, solicitando-lhes, quando conveniente, que comentem ou deem exemplos dos conteúdos listados. Aproveite esse momento para verificar se há dúvidas e, caso existam, retome os conceitos necessários.

Objetivos

• Avaliar a simplificação e a escrita de polinômios na forma reduzida.

• Avaliar a classificação de polinômios de acordo com a quantidade de termos (monômio, binômio ou trinômio).

• Avaliar a determinação do grau de um polinômio.

• Verificar habilidades de operações com polinômios.

• Verificar habilidades de escrita e resolução de sistemas lineares de duas equações do 1º grau com duas incógnitas.

Orientações

• Na atividade **1**, verifique se os estudantes demonstram dificuldades para simplificar os polinômios, determinar o grau e classificá-los em monômios, binômios e trinômios. Se necessário, registre alguns exemplos na lousa.

• Na atividade **2**, verifique se os estudantes se recordam de que, ao efetuar adição e subtração de polinômios, devemos considerar e operar os monômios com a mesma parte literal.

• Caso os estudantes tenham dificuldades na atividade **3**, auxilie-os na representação do sistema de equações. Se necessário, resolva os itens na lousa, com o auxílio de toda a turma, a fim de sanar possíveis dúvidas.

• Para desenvolver o trabalho com a seção **Autoavaliação**, se julgar conveniente, use a estratégia **Papel de minuto**. Para isso, disponibilize fichas de papel para os estudantes e peça-lhes que registrem suas respostas em apenas um minuto. Mais informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

1. h) Resposta: Binômio do 1º grau, pois a expressão simplificada é $\frac{1}{3}x + \frac{3}{2}y$.

Verifique seus conhecimentos

Anote as respostas no caderno.

1. Classifique as expressões algébricas como monômio, binômio ou trinômio e determine o grau de cada uma. Para isso, simplifique e escreva o polinômio correspondente a cada item.

a) $10x - 6x + y^2$ Resposta: Binômio do 2º grau, pois a expressão simplificada é $4x + y^2$.

b) $4a^3 + 2a^3 - 9a^3$ Resposta: Monômio do 3º grau, pois a expressão simplificada é $-3a^3$.

c) $-2xy + 4xy$ Resposta: Monômio do 2º grau, pois a expressão simplificada é $2xy$.

d) $5ef^2$ Resposta: Monômio do 3º grau, pois a expressão simplificada é $5ef^2$.

e) $-3mn^2 - 63m^3 + 18$ Resposta: Trinômio do 3º grau, pois a expressão simplificada é $-mn^2 - 21m^3 + 6$.

f) $17z + 12z$ Resposta: Monômio do 1º grau, pois a expressão simplificada é $29z$.

g) $\frac{3}{7}ab - \frac{20}{14}ab$ Resposta: Monômio do 2º grau, pois a expressão simplificada é $-1ab$.

h) $\frac{2}{3}x + \frac{3}{2}y - \frac{1}{3}x$

2. Considerando os polinômios $A = 3x^2 - 5x + 2$, $B = 7x - 6$ e $C = x^2 - x - 3$, efetue os cálculos indicados em cada item.

a) $A + B$ Resposta: $3x^2 + 2x - 4$

b) $B - C$ Resposta: $-x^2 + 8x - 3$

c) $A + B + C$ Resposta: $4x^2 + x - 7$

d) $A + C$ Resposta: $4x^2 - 6x - 1$

3. Represente cada situação-problema a seguir por meio de um sistema de duas equações do 1º grau com duas incógnitas. Em seguida, resolva-os.

a) Uma pessoa comprou 3 kg de peras e 2 kg de maçãs por um total de R$ 40,00. Outra pessoa comprou 2 kg de peras e 4 kg de maçãs pelo mesmo valor. Quantos reais custa o quilograma de cada fruta?
Resposta: Pera: R$ 10,00 o quilograma; maçã: R$ 5,00 o quilograma.

b) Suponha que uma pessoa tenha comprado dois metros de tecido de seda e três metros de tecido de algodão, pagando um total de R$ 130,00. Outra pessoa comprou um metro do mesmo tecido de seda e quatro metros do mesmo tecido de algodão gastando R$ 110,00. Quantos reais custa o metro de cada tipo de tecido?
Resposta: Algodão: R$ 18,00; seda: R$ 38,00.

Autoavaliação

Chegou a hora de você analisar sua aprendizagem, suas atitudes e se autoavaliar. Para isso, seja breve e, em apenas um minuto, produza um parágrafo analisando:

• seu desempenho nas atividades propostas;

• as principais dificuldades;

• o que você gostaria de melhorar nas próximas unidades.

Resposta pessoal. Ao refletir sobre seu desempenho, o estudante desenvolve maior autonomia e responsabilidade em seu processo de aprendizagem.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Capítulo 3

Matemática financeira



Suttiphong Chandaeng/Shutterstock.com

Representação do conceito de investimento.

Respostas e orientações no **Manual do Professor**.

1. Em sua opinião, por que é importante poupar dinheiro e, sempre que possível, economizar? Converse com a turma, argumentando para defender suas ideias.
2. A poupança é um tipo de investimento em renda fixa. Você conhece outros tipos de investimento? Em caso afirmativo, quais?
3. Uma pessoa investiu R$ 5 000,00. Passados 100 dias, ela verificou que esse investimento rendeu 3% da quantia aplicada. Quantos reais esse investimento rendeu nesse período?

Objeto digital: *Podcast*

Neste capítulo, você vai estudar:

- acréscimos e descontos sucessivos;
- juro simples;
- juro composto.

Objetivos

- Dialogar sobre as vantagens e desvantagens de poupar e fazer pequenas economias.
- Reconhecer investimentos financeiros.
- Calcular o rendimento de um investimento.

Orientações

• Antes de trabalhar com as questões desta página, promova uma roda de conversa com os estudantes. Pergunte a eles se se consideram organizados financeiramente, se têm o hábito de planejar suas finanças para controlar os gastos e se costumam poupar dinheiro e pagar suas contas em dia. Durante a conversa, enfatize a importância do controle de gastos e do consumo consciente, principalmente para trabalhadores cujo salário é a única fonte de renda familiar e consideravelmente limitada.

• Ao trabalhar com a questão **1**, explique aos estudantes que o ato de economizar dinheiro requer um planejamento para que as despesas não ultrapassem as receitas, enquanto investir se refere ao rendimento do dinheiro poupado. Se julgar conveniente, apresente à turma os materiais oferecidos pelo Banco Central do Brasil com informações para quem deseja poupar ou investir. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/cidadaniafinanceira/poupar_investir. Acesso em: 26 abr. 2024.

• Na questão **2**, esclareça que a modalidade de investimento em renda fixa refere-se a um tipo de aplicação financeira na qual o investidor empresta seu dinheiro a uma instituição, seja pública, seja privada, em troca de uma remuneração após determinada medida de tempo. Essa remuneração pode ser composta de juro, correção monetária ou de uma combinação de ambos. Geralmente, os investimentos em renda fixa oferecem maior previsibilidade de retorno e menor volatilidade em comparação com outros tipos de investimento, por exemplo, as ações.

• Na questão **3**, verifique se os estudantes aplicam o cálculo da porcentagem para determinar o rendimento do investimento. Se for necessário, resolva a questão na lousa com o auxílio de toda a turma.

Respostas

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes manifestem suas ideias relacionadas a poupar e a fazer pequenas economias no dia a dia, mantendo reservas para emergências e imprevistos.

2. Resposta pessoal. Em caso afirmativo, espera-se que os estudantes apresentem exemplos, como tesouro direto, CDB, LCI, LCA e fundos de investimentos.

3. R$ 150,00.

Objeto digital: *Podcast*

Com o objetivo de apresentar aos estudantes a importância de planejar e registrar os gastos para evitar a inadimplência, oriente-os a acessar o *podcast* **Orçamento familiar**. Esse objeto digital fornece dicas que contribuem para a organização financeira, com a finalidade de estabelecer limite de gastos e criar uma reserva para emergências.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Objetivos do capítulo

- Compreender os conceitos de acréscimos e descontos sucessivos.
- Calcular acréscimos e descontos sucessivos.
- Calcular juro simples e juro composto.
- Resolver situações-problema envolvendo juro simples e juro composto.
- Utilizar planilhas eletrônicas para tomar decisões financeiras.

Justificativas

Os conteúdos deste capítulo são essenciais para os estudantes desenvolverem uma atitude reflexiva diante de situações cotidianas de ordem financeira com base nos conceitos matemáticos estudados. Ao compreender esses conceitos, eles poderão se orientar conscientemente nas decisões relacionadas à Matemática financeira, a qual envolve acréscimos, descontos, juro simples e juro composto, e à Educação Financeira, geralmente presente nas diversas situações do dia a dia, como em empréstimos, investimentos, financiamentos e compras.

Orientações

Leia com os estudantes a tirinha apresentada na página e, depois, pergunte a eles se costumam fazer planejamentos financeiros, assim como a família do personagem da tirinha, prevendo despesas gerais e outras que envolvem momentos de lazer e de socialização.

- Antes de iniciar o tópico **Acréscimos e descontos sucessivos**, verifique o conhecimento dos estudantes relacionado às operações com números decimais e ao cálculo de porcentagens. Avalie a necessidade de propor o uso da calculadora durante o trabalho com este capítulo e, nesse caso, oriente-os no manuseio desse recurso. Se for necessário, retome o assunto por meio de exemplos na lousa. Além disso, pergunte o que eles entendem pela palavra **sucessivo**, já que esse termo caracteriza os acréscimos e os descontos. Se julgar necessário, oriente os estudantes a pesquisar o significado da palavra. Nesse caso, providencie dicionários para a pesquisa.

Introdução

Leia a tirinha que mostra a conversa de Armandinho com seus pais.



BECK, Alexandre. *In*: BECK, Alexandre. **Armandinho Onze**. Florianópolis: Edição do autor, 2019. p. 47.

Assim como os pais de Armandinho fizeram, precisamos planejar viagens ou passeios de férias. Para isso, é importante considerar os custos com transporte, hospedagem, alimentação, passeios e gastos extras e pensar em prioridades e estratégias para economizar, como avaliar vantagens e desvantagens de optar pela compra de determinado pacote ou serviço promocional.

Além da organização de viagens, outras situações financeiras fazem parte do nosso dia a dia e requerem planejamento e atenção. Seja a compra de pães para o café da manhã, a quitação de uma dívida do cartão de crédito, seja o investimento na bolsa de valores, uma análise eficaz é determinante para o bom aproveitamento dos recursos disponíveis. Diante dessas situações, a **Matemática financeira** é uma poderosa aliada, capaz de auxiliar na organização, na compreensão e na descoberta das melhores soluções para cada caso.

Acréscimos e descontos sucessivos

Objeto digital: *Podcast*

Neste tópico, vamos calcular acréscimos e descontos sucessivos em diversas situações cotidianas.

Acréscimos sucessivos

O preço do ovo em certo supermercado sofreu dois reajustes durante 2 meses consecutivos de 2025: em fevereiro, a bandeja com 30 ovos que custava R$ 16,00 sofreu um acréscimo de 15%; e em março, o preço de fevereiro sofreu um acréscimo de 10%. Quantos reais uma pessoa pagará na bandeja com 30 ovos em março de 2025 nesse supermercado?

Objeto digital: *Podcast*

O *podcast* **Não é só imprimir mais dinheiro?** explica o conceito de inflação e como ela afeta a economia. Por meio de um exemplo fictício, percebe-se que o poder de compra é reduzido quando existe mais dinheiro em circulação do que bens de consumo.

Para responder a essa pergunta, inicialmente, calculamos o preço da bandeja com 30 ovos em fevereiro de 2025. Para isso, fazemos:

preço inicial

$$16 + (0{,}15 \cdot 16) = 16 + 2{,}40 = 18{,}40$$

15% do preço inicial

Depois disso, calculamos o preço da bandeja com 30 ovos em março de 2025. Para isso, fazemos:

preço em fevereiro

$$18{,}40 + (0{,}10 \cdot 18{,}40) = 18{,}40 + 1{,}84 = 20{,}24$$

10% do preço de fevereiro

Portanto, uma pessoa pagará R$ 20,24 na bandeja com 30 ovos em março de 2025 nesse supermercado.

As **taxas percentuais** podem ser representadas de três maneiras diferentes: na forma fracionária, na forma decimal e com o símbolo %. Por exemplo:

$$\frac{36}{100} = 0{,}36 = 36\%$$

Usando a situação do reajuste do preço da bandeja com 30 ovos, vamos calcular a **taxa equivalente** a dois acréscimos sucessivos de 15% e 10%, respectivamente.

aumento em relação ao preço antes do primeiro reajuste

$$\frac{(20{,}24 - 16)}{16} = \frac{4{,}24}{16} = 0{,}265 = 26{,}5\%$$

preço antes do primeiro acréscimo

Portanto, dois acréscimos sucessivos de 15% e 10%, respectivamente, equivalem a um único acréscimo de 26,5%.

Questão 1. Qual seria, em março de 2025, o preço em reais da bandeja com 30 ovos nesse supermercado, caso os aumentos em fevereiro e março fossem 20% e 5%, respectivamente? Resposta: R$ 20,16

Questão 2. Dois acréscimos sucessivos de 20% e 5%, respectivamente, equivalem a um único acréscimo de quantos por cento? Resposta: 26%

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Se os acréscimos fossem adicionados, seria aplicado apenas um acréscimo de 25%. Nesse caso:

$10 + (0{,}25 \cdot 10) =$

$= 10 + 2{,}50 = 12{,}50$

Logo, o valor final seria R$ 12,50.

Orientações

• Confira se os estudantes se recordam de que a porcentagem é uma razão com denominador igual a 100.

• Verifique as estratégias que a turma aplica para resolver a questão **1**. Se for preciso, oriente-os a recordar a situação apresentada no início do tópico. Ao final, efetue o cálculo na lousa com o auxílio dos estudantes, pois eles devem conferir se a resposta está correta.

• Na questão **2**, verifique se os estudantes estão adicionando os acréscimos sucessivos para determinar a taxa equivalente. Nesse caso, explique a eles que esse cálculo é incorreto, pois, ao aplicar o primeiro acréscimo, o preço inicial é alterado, o que influencia a aplicação do segundo acréscimo. Se necessário, apresente alguns exemplos, como a sugestão a seguir.

• Considere R$ 10,00 como valor inicial e dois acréscimos sucessivos de 20% e 5%, respectivamente.

Aplicando o 1º acréscimo:

$$10 + (0{,}2 \cdot 10) = 10 + 2 = 12$$

Aplicando o 2º acréscimo:

$$12 + (0{,}05 \cdot 12) = 12 + 0{,}60 = 12{,}60$$

Logo, o valor final será R$ 12,60.

Orientações

• Verifique se os estudantes compreendem todos os termos da relação $F = P \cdot (1 + i_1) \cdot (1 + i_2) \cdot \ldots \cdot (1 + i_n)$. Se necessário, apresente-os na lousa mostrando o significado de cada um. No entanto, esteja atento à construção significativa do conteúdo, pois compreender as noções envolvidas é mais relevante do que a simples reprodução e aplicação de fórmulas.

• Para verificar o entendimento dos estudantes, apresente os problemas **a** e **b** e peça a eles que determinem os dados utilizados na relação para calcular os acréscimos sucessivos. Confira se a turma tem alguma dúvida sobre a representação de cada dado, apresentando-os na lousa para reforçar o aprendizado.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Sejam P o valor inicial e $i_1, i_2, \cdots, i_n$, com $n \geq 1$, as taxas de acréscimos sucessivos na forma decimal. É possível mostrar que o valor final F obtido após todos os acréscimos sucessivos é dado por:

$$F = P \cdot (1 + i_1) \cdot (1 + i_2) \cdot \cdots \cdot (1 + i_n)$$

Usando essa relação, vamos resolver a situação do reajuste do preço dos ovos apresentada na página **72**. De acordo com a situação:

• $n = 2$ • $i_1 = 0{,}15$ • $i_2 = 0{,}1$ • $P = 16$

Nesse caso, temos:

$$F = 16 \cdot (1 + 0{,}15) \cdot (1 + 0{,}1)$$
$$F = 16 \cdot 1{,}15 \cdot 1{,}1$$
$$F = 20{,}24$$

Portanto, como já havíamos concluído, após dois acréscimos sucessivos de 15% e 10%, respectivamente, a bandeja com 30 ovos passará a custar R$ 24,24.

Vamos analisar e resolver os seguintes problemas.

A. Ao longo de um ano, o salário de Matilde sofreu três aumentos sucessivos de 10%, 5% e 12%. Sabendo que antes desses aumentos o salário dela era R$ 3 000,00, qual passou a ser do salário de Matilde em reais?

Para resolver esse problema, vamos usar a seguinte relação:

$$F = P \cdot (1 + i_1) \cdot (1 + i_2) \cdot \cdots \cdot (1 + i_n)$$

De acordo com as informações presentes no problema, temos:

• $n = 3$ • $i_2 = 0{,}05$ • $P = 3\,000$

• $i_1 = 0{,}1$ • $i_3 = 0{,}12$

Professor, professora: Se julgar conveniente, ao apresentar as explicações dos itens **A** e **B**, oriente os estudantes a conferir os cálculos usando uma calculadora, a fim de auxiliar na compreensão das informações.

Nesse caso, segue que:

$$F = 3\,000 \cdot (1 + 0{,}1) \cdot (1 + 0{,}05) \cdot (1 + 0{,}12)$$
$$F = 3\,000 \cdot 1{,}1 \cdot 1{,}05 \cdot 1{,}12$$
$$F = 3\,880{,}8$$

B. Portanto, o salário de Matilde passou a ser R$ 3 880,80.

O preço de um produto, que era R$ 1340,00, sofreu quatro acréscimos sucessivos de 10%, 5%, 1% e 15%, respectivamente. Qual é o preço atual desse produto?

Para resolver esse problema, vamos usar a seguinte relação:

$$F = P \cdot (1 + i_1) \cdot (1 + i_2) \cdot \cdots \cdot (1 + i_n)$$

74

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

De acordo com as informações presentes no problema, temos:

- $n = 4$
- $i_2 = 0{,}05$
- $i_4 = 0{,}15$
- $i_1 = 0{,}1$
- $i_3 = 0{,}01$
- $P = 1340$

Nesse caso, segue que:

$$F = 1340 \cdot (1 + 0{,}1) \cdot (1 + 0{,}05) \cdot (1 + 0{,}01) \cdot (1 + 0{,}15)$$
$$F = 1340 \cdot 1{,}1 \cdot 1{,}05 \cdot 1{,}01 \cdot 1{,}15$$
$$F \simeq 1797{,}65$$

Portanto, o preço atual desse produto é R$ 1797,65.

Descontos sucessivos

A batedeira de Júlio quebrou e ele está em busca de uma nova. Após pesquisar o preço em algumas lojas de eletrodomésticos, ele encontrou uma promoção. De acordo com o vendedor, há uma batedeira com 20% de desconto, e se o pagamento for via Pix, ela terá mais um desconto de 5% sobre o preço promocional.



Ilustração de Vinícius Costa/Arquivo da editora.
Foto: M. Unal Ozmen/Shutterstock.com

Se o preço da batedeira sem desconto é R$ 300,00, quantos reais Júlio pagará nessa compra caso opte pelo pagamento via Pix?

Para responder a essa pergunta, inicialmente, calculamos o preço da batedeira com os 20% de desconto. Para isso, fazemos:

preço sem desconto

$$300 - (0{,}2 \cdot 300) = 300 - 60 = 240$$

20% do preço sem desconto

Por fim, calculamos o preço da batedeira se o pagamento for via Pix. Para isso, fazemos:

preço após o desconto de 20%

$$240 - (0{,}05 \cdot 240) = 240 - 12 = 228$$

5% do preço após o desconto de 20%

Portanto, após todos os descontos, Júlio pagará R$ 228,00 na batedeira.

Questão 3. Qual seria o preço da batedeira com os descontos, caso o desconto concedido no pagamento via Pix fosse 10%? Resposta: R$ 216,00

Orientações

- Verifique a possibilidade de propor aos estudantes que resolvam a situação apresentada no tópico **Descontos sucessivos** antes de abordá-la no livro. Para isso, leia o problema orientando-os a calcular os descontos ofertados. Depois, considerando as estratégias e resoluções propostas e desenvolvidas por eles, siga com as explicações do livro.
- Se julgar conveniente, organize os estudantes em duplas para realizarem a questão **3**. Ao final, solicite a alguns deles que apresentem suas respostas. Se houver respostas diferentes, corrija a questão na lousa a fim de sanar as possíveis dúvidas.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Ao trabalhar com a questão **4**, se necessário, converse com os estudantes a respeito da sequência de cálculos, a fim de que eles compreendam que dois descontos sucessivos de 20% e 10%, respectivamente, **não** equivalem a um único desconto de 30% (20% + 10%). Ao final, resolva a questão na lousa com o auxílio da turma, a fim de sanar possíveis dúvidas.

• Verifique se os estudantes compreendem todos os termos da relação $F = P \cdot (1 - i_1) \cdot (1 - i_2) \cdot \ldots \cdot (1 - i_n)$. Se necessário, apresente-os na lousa mostrando o significado de cada um. Espera-se que eles notem o símbolo da subtração na relação dos descontos, enquanto na dos acréscimos é o símbolo da adição.

• Apresente o problema proposto ao final desta página para os estudantes resolverem, antes de abordá-la no livro. Se julgar conveniente, forme grupos para que eles conversem sobre estratégias de resolução.

Usando a situação da batedeira em promoção, vamos calcular a **taxa equivalente** a dois descontos sucessivos de 20% e 5%, respectivamente.

$$\frac{\overbrace{(300 - 228)}^{\text{desconto total}}}{\underbrace{300}_{\text{preço sem desconto}}} = \frac{72}{300} = 0{,}24 = 24\%$$

Portanto, dois descontos sucessivos de 20% e 5%, respectivamente, equivalem a um único desconto de 24%.

Questão 4. Dois descontos sucessivos de 20% e 10%, respectivamente, equivalem a um único desconto de quantos por cento? Resposta: 28%

Sejam P o valor inicial e i_1, i_2, $\cdots$, i_n, com $n \geq 1$, as taxas de descontos sucessivos na forma decimal. É possível mostrar que o valor final F obtido após todos os descontos sucessivos é dado por:

$$F = P \cdot (1 - i_1) \cdot (1 - i_2) \cdot \cdots \cdot (1 - i_n)$$

Usando essa relação, vamos resolver a situação envolvendo a compra da batedeira por Júlio. De acordo com a situação:

- $n = 2$
- $i_1 = 0{,}2$
- $i_2 = 0{,}05$
- $P = 300$

Nesse caso, temos:

$$F = 300 \cdot (1 - 0{,}2) \cdot (1 - 0{,}05)$$
$$F = 300 \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}95$$
$$F = 228$$

Portanto, como já havíamos concluído, após dois descontos sucessivos de 20% e 5%, respectivamente, a batedeira custará R$ 228,00.

Vamos analisar e resolver o seguinte problema.

Para aumentar as vendas, uma loja remarcou os preços de todos os seus produtos 10% abaixo do preço original. Caso o pagamento seja à vista, o cliente receberá um desconto adicional de 5% e, além disso, se o cartão for da bandeira conveniada à loja, serão concedidos mais 8% de desconto. Sabendo que uma pessoa tem o cartão da bandeira conveniada à loja, quantos reais ela pagará pela compra à vista de um produto cujo preço original é R$ 350,00?

76

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Para resolver esse problema, vamos usar a seguinte relação:

$$F = P \cdot (1 - i_1) \cdot (1 - i_2) \cdot \dots \cdot (1 - i_n)$$

De acordo com as informações do problema, temos:

- $n = 3$
- $i_2 = 0{,}05$
- $P = 350$
- $i_1 = 0{,}1$
- $i_3 = 0{,}08$

Nesse caso, segue que:

$$F = 350 \cdot (1 - 0{,}1) \cdot (1 - 0{,}05) \cdot (1 - 0{,}08)$$
$$F = 350 \cdot 0{,}9 \cdot 0{,}95 \cdot 0{,}92$$
$$F = 275{,}31$$

Portanto, essa pessoa pagará R$ 275,31 por essa compra.

Atividades

Anote as respostas no caderno.

1. Calcule qual será o preço final de um produto que custa R$ 600,00 caso ele sofra:

a) dois descontos sucessivos de 12% cada. Resposta: R$ 464,64

b) três acréscimos sucessivos de 8%, 10% e 12%, respectivamente. Resposta: R$ 798,34

2. Dois meses após comprar um *videogame*, Pietra viu que o preço que ela pagou sofreu dois descontos: um de 3% e outro de 8%, respectivamente. Se Pietra pagou R$ 1500,00, qual é o preço desse *videogame* após os descontos? Resposta: R$ 1338,60

3. Uma loja de instrumentos musicais está fazendo uma promoção.



Vinícius Costa/Arquivo da editora

Patrícia aproveitou essa promoção e comprou uma guitarra que, fora da promoção, custava R$ 2300,00 na terça-feira e optou pelo pagamento à vista. Quantos reais Patrícia pagou por essa guitarra? Resposta: R$ 1483,62

Orientações

- Durante o trabalho com as atividades **1**, **2** e **3** verifique se os estudantes apresentam dificuldades no cálculo de acréscimos e descontos sucessivos. Se for conveniente, organize-os em duplas para discutirem estratégias de resolução.
- Ao finalizarem essas atividades, peça a alguns estudantes que apresentem suas resoluções na lousa, a fim de analisar a compreensão deles acerca dos problemas propostos e conferir se os cálculos estão corretos.

4. No final de 2023, houve um aumento considerável no preço da saca do açaí para vendedores do Amapá. Em algumas regiões do estado, o preço subiu de R$ 220,00 para R$ 350,00. De acordo com as informações, qual foi a taxa de acréscimo que incidiu sobre o preço da saca de açaí?

Resposta: Aproximadamente 59,1%.

De onde vem o açaí?

O açaí é um fruto nativo das florestas tropicais da Amazônia e vem se tornando cada vez mais popular, nacional e internacionalmente, em razão do seu sabor ímpar e de suas propriedades nutricionais. A polpa extraída do fruto pode ser consumida de diversas maneiras: alguns preferem o açaí como sobremesa, sendo usado para fazer doces, sorvetes e sucos, enquanto outros o apreciam mais em pratos salgados, com farinha de mandioca, peixe, camarão e carne.

De acordo com dados de 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a maior produção brasileira de açaí está concentrada no Pará, que é responsável por 95% da produção nacional. Além de ser um dos símbolos da identidade regional, a cultura do açaí é de suma importância para a geração de renda no estado, principalmente para a população ribeirinha.



Cadu De Castro/Pulsar Imagens

Trabalhador rural colhendo açaí, em 2021.

5. Uma escola de inglês está com a seguinte promoção: quem indicar um amigo ganha 10% de desconto na compra do livro do curso que custa R$ 240,00, e se o pagamento for à vista, ainda será concedido um desconto de 5% sobre o preço do livro com o desconto. Considerando que um cliente indicou um amigo, quantos reais ele pagará pelo livro se optar pelo pagamento:

a) a prazo? Resposta: R$ 216,00 **b)** à vista? Resposta: R$ 205,20

Orientações

• Na atividade **4**, verifique as estratégias que os estudantes aplicaram para determinar a taxa de acréscimo. Se for necessário, retome o conteúdo da página **73** e explore outros exemplos.

• No trabalho com a atividade **5**, verifique se os estudantes apresentam dúvidas na interpretação do problema e nos cálculos com os descontos. Se for necessário, corrija a atividade na lousa a fim de saná-las.

Integrando saberes

• Aproveite o tema da atividade **4** e do boxe **De onde vem o açaí?** para estabelecer uma articulação entre **Matemática** e **Geografia** que destaque a importância socioeconômica do açaí no Brasil. Se for conveniente, pesquise com os estudantes mais informações a respeito da relevância socioeconômica desse fruto para a região do Pará e para a população ribeirinha. Alguns dados sobre a produção (cultivo) do açaí podem ser obtidos no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em: https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/acai-cultivo/br. Acesso em: 29 abr. 2024. Como sugestão, os dados da pesquisa podem ser apresentados em cartazes a serem expostos no mural da escola.

• Pergunte aos estudantes se já experimentaram algum produto oriundo desse fruto. Comente as diferenças culturais entre as diversas formas de consumir açaí no Brasil. As respostas serão pessoais e todos devem ser incentivados a falar, fomentando o **pluralismo de ideias** e a prática de **argumentação**. Para desenvolver essa dinâmica, aplique a estratégia **Pensar-conversar-compartilhar**. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

6. No último bimestre de 2023, o preço de um produto sofreu dois acréscimos sucessivos de 9,8% e 16,4%, respectivamente. Qual foi a taxa de acréscimo que incidiu sobre o preço desse produto no último bimestre de 2023? Efetue os cálculos com uma calculadora. Resposta: Aproximadamente 27,8%.

7. Clarissa está pesquisando os preços das passagens de avião para fazer uma viagem de Rio Branco (AC) para Porto Alegre (RS). Na primeira semana de janeiro, ela viu a passagem desejada por R$ 1500,00. Na semana seguinte, o preço havia subido para R$ 1680,00. Na terceira semana em que Clarissa fez a consulta, o preço havia registrado outro aumento, e a passagem passou a custar R$ 2 083,00. Conversando com uma amiga, ela chegou à conclusão de que a taxa de acréscimo de uma semana para outra havia quase duplicado. A conclusão de Clarissa está correta? Justifique sua resposta. Resposta: Sim, pois a taxa de acréscimo na primeira semana foi 12% e na segunda foi, aproximadamente, 24%.

8. Ao organizar suas despesas mensais e pagar parte de suas contas, João percebeu que o dinheiro que sobrou seria suficiente para pagar a fatura de água, no valor de R$ 117,00, ou a parcela do seguro de seu carro, que é R$ 239,90. Escolhendo pagar um desses compromissos, ele só terá dinheiro para o outro após 10 dias. Sabendo que a multa por atraso na fatura de água é dada por acréscimos sucessivos diários de 2% e que, no caso do seguro, é acrescentado R$ 3,50 por dia de atraso à parcela, qual seria a melhor opção para João: pagar a fatura de água ou a parcela do seguro? Justifique sua resposta.

9. Com base nas informações contidas no panfleto, elabore dois problemas: um envolvendo acréscimos sucessivos e outro envolvendo descontos sucessivos. Resposta pessoal. Orientações no **Manual do Professor**.



Heloísa Pintarelli/Arquivo da editora

8. Resposta: Pagar a parcela do seguro, pois, após 10 dias, a multa adicionada à parcela do seguro será maior do que a adicionada à fatura de água.

Verificação de aprendizagem

• A atividade **9** pode ser utilizada como **avaliação formativa** para sondar o entendimento dos estudantes sobre acréscimos e descontos sucessivos. Ao elaborar problemas envolvendo os conceitos estudados, além de explorar a criatividade para conceber situações que incorporem esse conteúdo, os estudantes podem identificar as respectivas dúvidas a fim de saná-las.

• Após elaborarem o problema, oriente os estudantes a trocá-lo com um colega. Depois de cada um resolver a questão elaborada pelo outro, eles devem conferir se as resoluções estão corretas.

Orientações

• Se necessário, providencie algumas calculadoras para os estudantes desenvolverem a atividade **6** ou organize-os em pequenos grupos para que as compartilhem. Caso eles demonstrem dificuldade para usá-las, explique as funções das teclas. Depois, apresente alguns exemplos para a prática.

• Na atividade **7**, os estudantes precisam analisar as informações do enunciado e validar a veracidade da declaração feita por Clarissa. Oriente-os a justificar suas respostas, fundamentando-as por meio de cálculos. Com esta atividade, espera-se que os eles desenvolvam a capacidade de análise e **argumentação**.

• Na atividade **8**, os estudantes devem identificar a necessidade de calcular a multa em cada situação, a fim de determinar qual delas o personagem deve quitar primeiro para economizar. Complemente a atividade perguntando em que situações seria necessário optar pela quitação de uma ou de outra dívida, no dia a dia. Se julgar conveniente e a turma permitir que o assunto seja explorado, apresente pares de exemplos de dívidas para eles escolherem qual pagariam se não fosse possível quitar ambas, avaliando assim o senso de economia deles em gastos com juro.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA.

Objetivos

• Reconhecer diferentes tipos de golpes digitais.

• Conhecer estratégias para identificar tentativas de golpes digitais.

• Compartilhar experiências e conhecimentos sobre golpes digitais com os colegas.

Orientações

• Para que os estudantes se sintam confortáveis em relação ao assunto, caso tenham sofrido algum golpe digital, explique a eles que esse tipo de fraude é muito comum e que os crimes mais habituais envolvam pagamentos via Pix ou fraudes em cartões bancários. Geralmente, esses crimes lesam pessoas de diferentes idades, independentemente do sexo e de fatores socioeconômicos.

• Explique-lhes também que os golpes digitais, que envolvem a obtenção de informações do usuário, ocorrem por meio de alguma interação social eletrônica chamada de *phishing*, termo que deriva de *fishing*, que significa **pescaria** em inglês. O termo remete à ideia de iscas enviadas eletronicamente para capturar informações da vítima.

Respostas

Questão inicial: Resposta pessoal. Escute as estratégias mencionadas pelos estudantes. Se eles não conhecerem muitas estratégias, comente que ao longo da seção serão estudadas algumas delas. Caso mencionem que nunca fizeram uma compra *on-line*, questione os motivos.

Mídia em foco

Golpes digitais

Você já fez alguma compra *on-line*? Em caso afirmativo, quais foram suas estratégias para identificar se o *site* era confiável ou não? Respostas e orientações no **Manual do Professor**.

Fazer compras *on-line* tem sido cada vez mais fácil. Muitas vezes, não precisamos nem procurar muito, pois o próprio modo de funcionamento da internet nos apresenta diversas propagandas de algo que pesquisamos.

No entanto, é preciso ter cuidado com os *sites* aos quais somos direcionados, pois muitos deles podem nos levar a **golpes digitais**. Cada vez mais comuns e com estratégias diversificadas, esses golpes fazem vítimas de diferentes perfis. Analise a seguir algumas características que ajudam a identificar *sites* impostores.



Ilustrações: Vinicius Costa/Nataneel Bitmais/Arquivo da editora

A. Na barra de endereço, o nome do *site* pode estar modificado, a fim de confundir o usuário em uma leitura rápida. Algumas mudanças comuns são a letra "o" pelo número 0, a letra "i" pela letra "l" (minúscula) ou a letra "m" pelas letras "rn" (r + n).

B. Alguns *sites* copiam a identidade visual de lojas confiáveis e conhecidas com o objetivo de confundir o usuário.

C. Descontos excessivos e taxas muito diferentes das aplicadas comumente devem chamar a atenção. Atrelar o pagamento somente ao Pix ou oferecer outras condições favoráveis com o desconto, como frete grátis, aumentam as chances de golpe.

Acompanhe algumas dicas sobre o que fazer ao se deparar com situações como essa.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

- **Desconfiar**: antes de comprar, analise os detalhes do *site*.
- **Verificar**: confira o preço do produto em outras lojas, procure pela loja em um *site* de buscas para verificar se a oferta é real ou busque informações sobre a reputação dela em *sites* de reclamações.
- **Denunciar**: se descobrir que o *site* é falso, denuncie em páginas de reclamações e avise seus contatos.

Analise outros golpes comuns com os quais devemos ficar alertas.

Clonagem de aplicativo de mensagens

Golpistas simulam ser profissionais de agências bancárias ou outras instituições que precisam de um código enviado para o celular.

Desconfie: esse é o número de telefone da sua agência? Já entraram em contato com você dessa forma?

Verifique: ligue na agência ou instituição em questão e pergunte se essa abordagem é comum; procure pela situação em um *site* de buscas e verifique se alguém já reclamou de golpe.

SMS impostor

Mensagens SMS de agências bancárias com *links* para atualizar dados ou verificar tentativas de fraude em sua conta.

Desconfie: você tem conta nessa agência? A mensagem aparenta urgência e despertou medo ou entusiasmo?

Verifique: confira sua conta bancária; ligue na agência e pergunte o que há de errado; procure pela situação em um *site* de buscas e verifique se alguém já reclamou de golpe.

Perfil falso

Golpistas clonam números de celulares de conhecidos e se passam pela pessoa pedindo empréstimo de alguma quantia.

Desconfie: essa pessoa costuma pedir dinheiro a você? Ela tem intimidade para isso?

Verifique: faça uma pergunta sobre alguma situação que você e a pessoa já viveram; ligue ou mande mensagem em uma rede social para a pessoa em questão para confirmar o caso.

Fonte de pesquisa: GOLPES. **EducaMídia 60+**. Disponível em: https://60mais.educamidia.org.br/materiais/golpes. Acesso em: 27 mar. 2024.

Responda às seguintes questões.

Respostas e orientações no **Manual do Professor**.

1. Em sua opinião, quais são as vantagens e as desvantagens das compras em lojas *on-line* em relação às físicas?

2. Você já sofreu ou conhece alguém que tenha sofrido algum golpe digital? Em caso afirmativo, compartilhe o caso com a turma.

3. Verifique se há algum golpe digital que você conhece, mas não foi mencionado na seção, e cite-o para os colegas e o professor.

Orientações

• Converse com os estudantes sobre medidas de segurança no ambiente digital, citando a importância de instalar um antivírus no computador ou no celular. Diga-lhes que as redes sociais costumam ter configurações de privacidade nas quais podemos definir quem terá acesso às nossas publicações. Portanto, recomende a eles que configurem suas redes de maneira que somente os amigos ou pessoas de efetivo interesse deles visualizem os conteúdos compartilhados. Outro cuidado fundamental se refere às senhas, as quais não devem ser compartilhadas.

• Comente com os estudantes que muitos aplicativos de bancos e de outras empresas financeiras oferecem o cartão de crédito virtual, um recurso com números aleatórios de cartão de crédito válidos apenas por alguns minutos, os quais expiram em seguida. Esses números são gerados para compras *on-line*, sendo faturadas no cartão de crédito oficial do usuário sem haver a necessidade de inserir os dados dele no *site*.

Respostas

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes mencionem, entre as vantagens, o conforto de não precisar sair de casa, além dos preços e da praticidade. No âmbito das desvantagens, estariam o risco de golpes e, em alguns casos, a ausência de um vendedor que ajude a comparar a mercadoria com outros produtos, que esclareça dúvidas, entre outras situações.

2. Resposta pessoal. Incentive os estudantes a compartilhar experiências e a ouvir os colegas respeitosamente. Se alguém partilhar alguma situação de fraude, avalie a possibilidade de lhe perguntar como ele procedeu nesse caso. Com base nisso, explique que se a situação envolver cartões ou contas bancárias, o primeiro passo é comunicar o banco a fim de bloquear as transações. Em seguida, é importante registrar um boletim de ocorrência na delegacia ou registrar uma reclamação no Procon.

3. Resposta pessoal. Os estudantes podem mencionar situações nas quais os golpistas se passam por sequestradores de familiares; invadem perfis em redes sociais; fraudam máquinas de cartão; alegam que não fizeram pagamentos via aplicativo; entre muitas outras possibilidades.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Antes de iniciar o tópico **Juro**, proponha aos estudantes um trabalho com a estratégia **Sala de aula invertida**. Oriente-os a ler o conteúdo deste tópico e, depois, listar no caderno as situações que correspondem ao cotidiano deles e envolvem o conteúdo estudado. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

• Converse com os estudantes a respeito dos conceitos apresentados e verifique se eles já estão familiarizados com os termos, se já os conheciam ou se é a primeira vez que os veem. Encoraje-os a compartilhar com os colegas as situações cotidianas sobre juro anotadas no caderno.

• Provoque uma reflexão sobre a variação do juro, conforme a respectiva situação, perguntando se já haviam notado que esse valor pode ser constante ou pode aumentar progressivamente ao longo do tempo. Se julgar pertinente, liste na lousa as situações citadas pelos estudantes.

• Ao trabalhar com o tópico **Juro simples**, converse com eles sobre a relevância do planejamento em situações que envolvem dinheiro, assim como o personagem fez. Explique que, embora ele tenha decidido poupar e investir para a viagem, existem alternativas, como parcelar os gastos. Incentive-os a discutir acerca da melhor escolha, considerando as necessidades individuais. Esse tipo de reflexão leva os estudantes a compreender mais amplamente as implicações financeiras e os prepara para tomar decisões bem-informadas e adequadas às suas cistunstâncias, ampliando assim suas práticas em Educação Financeira.

Juro

O conceito de **juro** está presente em diversas situações de nosso cotidiano. Por exemplo, ao fazer um empréstimo, devemos pagar, além da quantia emprestada, um "aluguel" do dinheiro, que é o juro; ao pagar uma dívida em atraso é acrescido o juro correspondente; e ao aplicar certa quantia em um investimento, recebemos juro de acordo com a medida do tempo que a quantia fica aplicada.

Estar ciente de como o juro funciona é fundamental para tomar decisões financeiras e gerenciar nosso dinheiro de forma eficaz. Para isso, vamos esclarecer alguns termos relevantes que aparecem em situações envolvendo juro.

- **Capital** (C): é a quantia inicialmente emprestada ou investida.
- **Juro** (j): é a quantia que se paga pelo empréstimo ou o rendimento que se recebe pelo investimento.
- **Medida do tempo** (t): é o período em que o dinheiro ficou emprestado ou investido (dias, meses, anos, entre outros).
- **Taxa de juro** (i): é a porcentagem que se recebe de rendimento em um investimento ou que se paga em um empréstimo. A taxa de juro está relacionada à medida do tempo do empréstimo ou do investimento.
- **Montante** (M): é a soma do capital com o juro.

Nos tópicos seguintes, estudaremos o **juro simples** e o **juro composto**.

Juro simples

Pedro poupou R$ 3 000,00 e pretende fazer uma viagem de férias, planejada para daqui a 2 trimestres.



Thiago Lima/ Arquivo da editora

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Ele decidiu investir os R$ 3 000,00, com o objetivo de que eles valorizem e cheguem a R$ 3 200,00 até o dia da viagem. Ao pesquisar opções de investimento, Pedro encontrou o investimento **A**, que oferece um rendimento de 1% ao mês sob o regime de **juro simples**. Ele vai conseguir atingir seu objetivo se aplicar o dinheiro nesse investimento?

Para responder a essa pergunta, precisamos calcular o montante que Pedro receberá até o mês da sua viagem, ou seja, após 6 meses (2 trimestres) de rendimento.

Lembre-se:
1% equivale a $\frac{1}{100} = 0{,}01$

Na situação apresentada, é mencionado que Pedro fará a viagem daqui a 2 trimestres. Como a taxa de juro é mensal, precisamos transformar 2 trimestres em meses. Essa transformação é feita porque **é necessário que a medida do tempo esteja na mesma unidade que a taxa de juro**, nesse caso, em meses.

O investimento **A** é ofertado sob o regime de juro simples, que significa que **a taxa de juro incide sempre sobre o capital**.

O detalhamento dos rendimentos mensais do dinheiro de Pedro para essa opção de investimento é apresentado no quadro a seguir.

Aplicação de R$ 3 000,00 no investimento A

Período (mês)	Juro (R$)	Montante (R$)
1	$j_1 = 0{,}01 \cdot 3\,000 = 30$	$M_1 = 3\,000 + 30 = 3\,030$
2	$j_2 = 0{,}01 \cdot 3\,000 = 30$	$M_2 = 3\,030 + 30 = 3\,060$
3	$j_3 = 0{,}01 \cdot 3\,000 = 30$	$M_3 = 3\,060 + 30 = 3\,090$
4	$j_4 = 0{,}01 \cdot 3\,000 = 30$	$M_4 = 3\,090 + 30 = 3\,120$
5	$j_5 = 0{,}01 \cdot 3\,000 = 30$	$M_5 = 3\,120 + 30 = 3\,150$
6	$j_6 = 0{,}01 \cdot 3\,000 = 30$	$M_6 = 3\,150 + 30 = 3\,180$

De acordo com o detalhamento, Pedro não conseguirá atingir seu objetivo caso aplique seu dinheiro no investimento **A**.

Questão 5. Caso Pedro opte por esse investimento, quantos reais ele receberá de juro ao final dos 6 meses? Resposta: R$ 180,00

Orientações

• Verifique se os estudantes apresentam dúvidas nos cálculos referentes ao investimento **A**. Se necessário, retome-os na lousa, explicando os detalhes desse investimento.

• Na questão **5**, é esperado que os estudantes analisem o quadro com o montante do investimento **A** e que determinem apenas o juro após seis meses, descontando o capital inicial aplicado.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Verifique se os estudantes apresentam dificuldade em aplicar a fórmula no cálculo de juro simples e do montante.

• Avalie as estratégias deles para resolver a questão **6**. Eles podem usar um demonstrativo semelhante ao da página anterior ou a fórmula para calcular o juro simples. Ao final, corrija a questão na lousa para sanar possíveis dúvidas.

• Complemente o trabalho com esta página enfatizando a importância de, sempre que possível, planejar as compras, a fim de evitar gastos e endividamentos desnecessários. A compra por impulso, sem garantia de reserva ou na incerteza de ter o dinheiro para pagar, causa transtornos pessoais e familiares.

Sugestão de atividade

• Para verificar a compreensão dos estudantes em relação à taxa de juro e à fórmula para calcular o juro simples, proponha a atividade a seguir.

Uma loja anunciou a venda de um sofá nas seguintes condições: R$ 1 899,00 à vista ou uma entrada de R$ 800,00 mais R$ 1 274,84 ao final de 2 meses. Supondo que essa loja trabalhe com o sistema de juro simples, qual é a taxa de juro mensal cobrada na compra do sofá a prazo?

Resolução e comentários

Primeiro, determinamos o juro cobrado.

$800 + 1274{,}84 = 2074{,}84$

$2074{,}84 - 1899 = 175{,}84$

Assim, temos o juro cobrado $(j = 175{,}84)$, o capital $(C = 1899 - 800 = 1099)$ e a medida do tempo $(t = 2)$.

Substituindo esses valores na fórmula $j = C \cdot i \cdot t$, temos:

$$j = C \cdot i \cdot t$$
$$175{,}84 = 1099 \cdot i \cdot 2$$
$$175{,}84 = 2198i$$
$$i = 0{,}08 = 8\%$$

Portanto, a taxa de juro é 8% ao mês.

Usamos a seguinte fórmula para calcular o juro simples.

$$j = C \cdot i \cdot t$$

Já o montante, é dado por:

$$M = C + j \Rightarrow M = C + C \cdot i \cdot t$$

Ao utilizar essas fórmulas, a taxa de juro (escrita na forma decimal) e a medida de tempo devem estar na mesma unidade de medida.

Usando a fórmula apresentada, vamos calcular o montante obtido por Pedro caso ele aplique os R$ 3 000,00 no investimento **A**. De acordo com a situação:

• capital (C): R$ 3 000,00;

• taxa de juro (i): 1% ao mês;

• medida do tempo (t): 2 trimestres, que equivalem a 6 meses.

Sendo assim:

$$M = C + C \cdot i \cdot t$$
$$M = 3000 + 3000 \cdot \underbrace{0{,}01}_{1\%} \cdot 6$$
$$M = 3000 + 180$$
$$M = 3180$$

Portanto, como já sabíamos, Pedro obterá R$ 3 180,00 caso aplique R$ 3 000,00 no investimento **A** durante 2 trimestres (6 meses).

Questão 6. Pedro atingiria seu objetivo se o investimento **A** oferecesse uma taxa de juro simples de 2% ao mês? Resposta: Sim, pois o montante obtido nesse caso seria R$ 3 360,00.

Vamos analisar, em seguida, outra situação.

O juro cobrado sobre pequenos atrasos no pagamento de uma dívida é chamado **juro de mora**. Cláudia pagou uma fatura de R$ 1 200,00 com 12 dias de atraso. Sabendo que nessa fatura incide juro de mora de 0,2% ao dia, determine quantos reais Cláudia pagou de juro.

De acordo com a situação, temos:

• capital (C): R$ 1 200,00;

• taxa de juro (i): 0,2% ao dia;

• medida do tempo (t): 12 dias.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Sendo assim:

$$j = C \cdot i \cdot t$$
$$j = 1\,200 \cdot \underbrace{0{,}002}_{0{,}2\%} \cdot 12$$
$$j = 28{,}8$$

Portanto, Cláudia pagou R$ 28,80 de juro.

Atividades

Anote as respostas no caderno.

10. Um capital de R$ 760,00 foi investido a uma taxa de 11% ao ano sob o regime de juro simples. Qual será o montante ao final de:

a) 1 ano? Resposta: R$ 843,60

b) 5 anos? Resposta: R$ 1178,00

c) 1 década? Resposta: R$ 1596,00

11. Se um capital de R$ 12 000,00 for aplicado a uma taxa de juro simples de 12,5% ao ano, em quantos anos esse capital triplicará? Resposta: Em 16 anos.

12. Milena atrasou em dois dias o pagamento de uma prestação do boleto de cobrança de sua bicicleta, tendo de pagar R$ 2,99 a mais do que a quantia original, o que representa uma taxa de juro simples de 1,3% ao dia. Qual é o valor da prestação sem o acréscimo do juro por atraso? Resposta: R$ 115,00

Objeto digital: Infográfico

A importância de pagar as contas em dia

O pagamento de dívidas dentro do prazo estabelecido é crucial para evitar consequências que podem afetar diretamente as finanças da pessoa e, até mesmo, negativar seu nome. Além das altas multas, o atraso de pagamentos, quando recorrente, pode impactar a pontuação de crédito da pessoa, dificultando o acesso futuro a empréstimos, financiamentos ou cartões de crédito. Ainda que ela consiga obter crédito em alguma instituição, é provável que as taxas de juro sejam mais altas, pois consumidores com baixas pontuações apresentam maior risco de inadimplência.

13. Armando aplicou, sob o regime de juro simples, R$ 1 500,00 durante um ano e meio. Ao final desse investimento, o montante obtido por ele foi R$ 2 229,00. Qual foi a taxa mensal de juro nesse investimento? Resposta: 2,7%

14. Paloma resolveu aplicar 30% de suas economias em um investimento com prazo de 2 anos. Sabendo que ela tinha economizado R$ 22 000,00 e que o capital foi aplicado a uma taxa de juro simples de 1,5% ao mês, quantos reais Paloma resgatará após o prazo estabelecido? Resposta: R$ 8 976,00

Orientações

• Na atividade **10**, incentive os estudantes a identificar os dados fornecidos no problema, como o capital (C), a taxa de juro (i) e a medida de tempo (t). Verifique as estratégias que eles usam e oriente-os a aplicar a fórmula do montante para resolver o problema passo a passo, reforçando a necessidade de converter a taxa de juro para a forma decimal e adaptar a medida de tempo solicitada em cada item. Ao final, converse com eles a respeito do significado do montante calculado e sobre como esse conceito se aplica em situações reais de investimento.

• Na atividade **11**, os estudantes são desafiados a determinar em quantos anos um capital triplicará ao ser aplicado a uma taxa de juro simples de 12,5% ao ano. Verifique se eles usam a fórmula do juro simples e se convertem a taxa de juro para a forma decimal.

• Na atividade **12**, verifique se os estudantes identificam os dados apresentados no problema e se aplicam a fórmula do juro simples para resolvê-lo. Se necessário, organize-os em duplas ou trios para debaterem as estratégias de resolução.

• Aproveite o tema da atividade **12** e do boxe **A importância de pagar as contas em dia** para conversar com os estudantes sobre o pagamento de dívidas com atraso. Pergunte a eles se já precisaram pagar multa ao atrasar alguma fatura ou parcela e certifique-se de que eles compreendam que as multas acumuladas podem representar um valor alto no orçamento. Para desenvolver essa dinâmica, aplique a estratégia **Debate**. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

• Nas atividades **13** e **14**, os estudantes têm a oportunidade de aplicar os conceitos de juro simples em situações práticas de investimento. Verifique se eles usam as fórmulas apresentadas e se identificam os dados dessas atividades.

Objeto digital: infográfico

Com o objetivo de apresentar aos estudantes alguns elementos que compõem um boleto de cobrança, oriente-os a acessar o infográfico **O que tem no boleto?**. Nesse objeto digital há um exemplo para calcular uma multa por atraso no pagamento, além de dicas de segurança para reconhecer boletos falsos.

Orientações

• Ao trabalhar com o tópico **Juro composto**, verifique se os estudantes fazem a distinção com juro simples. É importante levá-los a compreender que no regime de juro composto, a partir do segundo mês, o juro é calculado levando em conta o montante do mês anterior, enquanto no regime de juro simples, o juro é calculado sempre sobre o capital.

• Se os estudantes apresentarem dúvidas para responder à questão **7**, peça-lhes que verifiquem o montante referente ao investimento **A** após seis meses. Com base nisso, eles podem comparar com o montante obtido ao final dos seis meses no investimento **B**.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Juro composto

Nas páginas **82** e **83**, vimos que Pedro está em busca de investimentos para aplicar seus R$ 3 000,00. Continuando suas pesquisas, ele se deparou com o investimento **B**, que oferece um rendimento de 1% ao mês sob o regime de **juro composto**. Se Pedro aplicar seu dinheiro no investimento **B**, ele conseguirá atingir seu objetivo de fazer seu dinheiro valorizar e chegar a R$ 3 200 até o dia da viagem?

Note que esse investimento é feito sob o regime de juro composto. Nesse caso, a cada período, o juro é acrescentado ao montante anterior e é sobre essa soma que incide a taxa de juro, ou seja, a partir do segundo mês, o **juro é calculado levando em conta o montante do mês anterior**.

O detalhamento dos rendimentos mensais do dinheiro de Pedro para essa opção de investimento é apresentado no quadro a seguir.

Aplicação de R$ 3 000,00 no investimento B		
Período (mês)	Juro (R$)	Montante (R$)
1	$j_1 = 0{,}01 \cdot 3\,000 = 30$	$M_1 = 3\,000 + 30 = 3\,030$
2	$j_2 = 0{,}01 \cdot 3\,030 = 30{,}3$	$M_2 = 3\,030 + 30{,}3 = 3\,060{,}3$
3	$j_3 = 0{,}01 \cdot 3\,060{,}3 \simeq 30{,}6$	$M_3 = 3\,060{,}3 + 30{,}6 = 3\,090{,}9$
4	$j_4 = 0{,}01 \cdot 3\,090{,}9 \simeq 30{,}91$	$M_4 = 3\,090{,}9 + 30{,}91 = 3\,121{,}81$
5	$j_5 = 0{,}01 \cdot 3\,121{,}81 \simeq 31{,}22$	$M_5 = 3\,121{,}81 + 31{,}22 = 3\,153{,}03$
6	$j_6 = 0{,}01 \cdot 3\,153{,}03 \simeq 31{,}53$	$M_6 = 3\,153{,}03 + 31{,}53 = 3\,184{,}56$

De acordo com o detalhamento, se Pedro optar pelo investimento **B**, ele também não atingirá seu objetivo.

Questão 7. Qual investimento é mais vantajoso para Pedro: **A** ou **B**? Justifique sua resposta.

Resposta: Investimento **B**, pois o juro recebido nesse investimento é maior do que o recebido no investimento **A**.

O sistema de juro composto é um caso particular de acréscimos sucessivos cujas taxas de acréscimos são iguais. No tópico **Acréscimos sucessivos**, verificamos que o valor final (F) é dado por:

$$F = P \cdot (1 + i_1) \cdot (1 + i_2) \cdot \cdots \cdot (1 + i_n)$$

86

Como no sistema de juro composto $i_1 = i_2 = \cdots = i_n = i$, segue que:

$$F = P \cdot (1 + i) \cdot (1 + i) \cdot \cdots \cdot (1 + i)$$

Tomando $F = M$ e $C = P$, temos:

$$M = C \cdot \underbrace{(1 + i) \cdot (1 + i) \cdot \cdots \cdot (1 + i)}_{n \text{ fatores}} \Rightarrow M = C \cdot (1 + i)^n$$

Para calcular o montante obtido ao aplicar um capital a juro composto, usamos a seguinte fórmula:

$$M = C \cdot (1 + i)^t$$

Ao utilizar essa fórmula, a taxa de juro (escrita na forma decimal) e a medida do tempo devem estar na mesma unidade de medida.

Usando a fórmula apresentada, vamos calcular o montante obtido por Pedro, caso ele aplique os R$ 3 000,00 no investimento **B**. De acordo com a situação, temos:

- capital (C): R$ 3 000,00;
- taxa de juro (i): 1% ao mês;
- medida do tempo (t): 2 trimestres, que equivalem a 6 meses.

Sendo assim:

$$M = C \cdot (1 + i)^t = 3\,000 \cdot (1 + 0{,}01)^6 \simeq 3\,184{,}56$$

Portanto, como já sabíamos, Pedro obterá R$ 3 184,56 caso aplique R$ 3 000,00 no investimento **B** durante 2 trimestres (6 meses).

Se Pedro encontrasse um investimento sob o regime de juro composto que rendesse 2% ao mês, ele conseguiria atingir seu objetivo?

Nesse caso, teríamos $i = 2\% = 0{,}02$. Sendo assim:

$$M = C \cdot (1 + i)^t = 3\,000 \cdot (1 + 0{,}02)^6 \simeq 3\,378{,}49$$

Portanto, nesse investimento, Pedro atingiria seu objetivo.

Para saber mais

A Calculadora do cidadão é um aplicativo que possibilita simular cálculos financeiros, por meio de dados fornecidos pelo usuário. Com ela, é possível calcular, por exemplo, aplicações com depósitos regulares e financiamento com prestações fixas. Para conhecer os recursos dessa calculadora, acesse o *site* do Banco Central do Brasil. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/meubc/calculadoradocidadao. Acesso em: 12 abr. 2024.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Para discutir a fórmula do montante no regime de juro composto, se necessário, repita na lousa os passos apresentados no livro, relacionando-os com os cálculos do quadro que mostra os rendimentos do investimento **B**.

• Além disso, confira se os estudantes estão com dificuldade no cálculo de potências, assim como se eles se recordam da sequência das operações. Se for necessário, reforce a ordem delas, começando pela adição dentro dos parênteses, seguida da potenciação e, por fim, a multiplicação. É indispensável sanar essas dúvidas básicas logo no início do conteúdo, pois elas influenciam a resolução de problemas que envolvem o cálculo de juro.

• Se julgar conveniente, reserve um período da aula para que os estudantes explorem a ferramenta Calculadora do cidadão, proposta no boxe **Para saber mais**. Aproveite a ocasião para tirar dúvidas sobre situações e conceitos abordados até então.

Podemos usar uma calculadora para facilitar os cálculos envolvendo juro composto. Vamos calcular, por exemplo, o montante obtido ao aplicar R$ 100,00 a uma taxa de juro composto de 1% ao mês durante 3 meses.

Inicialmente, calculamos o montante obtido ao final do primeiro mês. Para isso, digitamos as seguintes teclas, na ordem apresentada:

[1] [·] [0] [1] [×] [1] [0] [0] [=]

Para determinar o montante ao final do segundo mês, digitamos a tecla [=]. Repetindo essa ação mais uma vez, obtemos o montante ao final do terceiro mês. O resultado, que nesse caso é 103,0301, aparecerá no visor.

Portanto, o montante obtido ao final de 3 meses de aplicação é R$ 103,03.

Questão 8. Com uma calculadora, determine o montante obtido em uma aplicação, a juro composto, de um capital de R$ 508,00 a uma taxa de 26% ao ano em um período de 4 anos. Resposta: R$ 1 280,40

Atividades

Anote as respostas no caderno.

15. Se um capital de R$ 900,00 for investido a uma taxa de 0,8% ao mês no regime de juro composto, qual será o montante ao final de:

a) 1 mês? Resposta: R$ 907,20

b) 2 meses? Resposta: R$ 914,46

c) 1 semestre? Resposta: R$ 944,07

16. Márcio aplicou certo capital a uma taxa de juro composto de 2,4% ao mês durante 4 meses e obteve um montante de R$ 13 194,14. Qual foi o capital aplicado por ele? Se preferir, efetue os cálculos usando uma calculadora.
Resposta: R$ 12 000,00

17. Considere os seguintes investimentos.
Resposta: Investimento **1**, pois o juro seria maior; investimento **2**, pois o juro seria maior.

- Investimento **1**: taxa de juro de 2,4% ao mês sob regime de juro simples.
- Investimento **2**: taxa de juro de 2,1% ao mês sob regime de juro composto.

Se você tivesse de aplicar R$ 400,00 durante 10 meses, qual desses investimentos escolheria? E se a medida do tempo fosse 15 meses? Justifique suas respostas.

Efetue os cálculos usando uma calculadora.

Keithy Mostachi/Arquivo da editora

Orientações

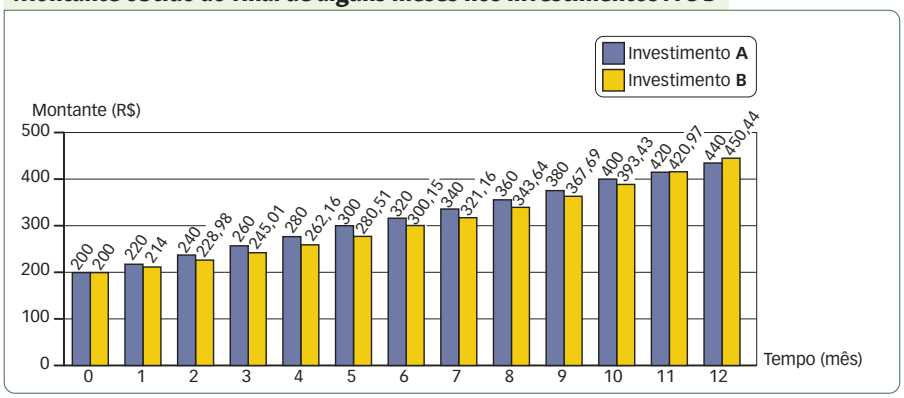
- Se for possível, leve algumas calculadoras para a sala de aula. Caso contrário, permita que usem a calculadora disponível nos celulares ou organize os estudantes em pequenos grupos para que possam compartilhá-las. Confira se eles apresentam dúvidas para realizar o cálculo da questão **8** com uma calculadora. Se necessário, oriente-os a registrar os dados e o cálculo no caderno para, então, usar a calculadora seguindo a ordem das teclas que devem pressionar.
- Na atividade **15**, verifique se a turma está familiarizada com o conceito de semestre. Caso necessário, diga-lhes que 1 semestre corresponde a 6 meses.
- Caso os estudantes demonstrem dificuldades ao resolver a atividade **16**, organize-os em duplas ou trios a fim de debaterem as estratégias. Ao final, peça a alguns estudantes que apresentem o cálculo na lousa, de modo a conferir a resolução da atividade e sanar possíveis dúvidas.
- A atividade **17** propõe uma comparação entre dois investimentos. Esse tipo de atividade promove a reflexão e desenvolve o senso crítico e analítico, fundamentais para a tomada de decisões.
- Avalie a conveniência de conversar com os estudantes sobre a modalidade de empréstimos consignados. Eles podem pesquisar informações acerca desse tipo de empréstimo e das taxas e cobranças de juro que incidem sobre o valor das parcelas, analisando criticamente as vantagens e as desvantagens dessa modalidade.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

18. Suzana tem duas opções de investimentos cujo montante, no decorrer do tempo, é apresentado no gráfico a seguir.

Montante obtido ao final de alguns meses nos investimentos A e B



Vinícius Costa/Arquivo da editora

Fonte de pesquisa: Financiadora dos investimentos **A** e **B**.

a) Qual é o montante obtido ao final do 3º mês no investimento **B**? E no investimento **A**? Resposta: R$ 245,01; R$ 260,00

b) Ao final do 4º mês de aplicação, qual desses investimentos será mais vantajoso? E ao final do 12º mês? Resposta: Investimento **A**; Investimento **B**.

c) A qual regime de juro, simples ou composto, refere-se cada opção de investimento? Resposta: O investimento **A** se refere ao sistema de juro simples e o investimento **B**, ao sistema de juro composto.

19. Rafael depositou R$ 1000,00 em um fundo de investimento, que estava com um rendimento médio de 0,5% ao mês sob o regime de juro composto. Se ele depositar mais R$ 1000,00 após 6 meses e não fizer retiradas de dinheiro e o rendimento médio for o mesmo, qual será o montante de Rafael ao final de um ano?
Resposta: R$ 2 092,06

20. Elabore um problema envolvendo o conceito de juro composto. Depois, entregue-o para um colega resolver. Em seguida, verifiquem se as respostas estão corretas. Resposta pessoal. Orientações no **Manual do Professor**.

21. Os investimentos em renda fixa são uma opção para os que desejam investir com menor exposição a riscos, buscando mais segurança ao aplicar seu dinheiro. O mercado financeiro oferece várias opções nessa categoria. Faça uma busca na internet de pelo menos dois diferentes tipos de investimento em renda fixa e apresente suas principais características, taxas de juro e fatores de risco. Simule a escolha de um dos tipos de investimento e utilize cálculos ou conceitos estudados até o momento para justificá-la.
Resposta pessoal. Orientações no **Manual do Professor**.

• Na atividade **21**, se necessário, oriente os estudantes a acessar o *site* do Portal do investidor para consultar alguns tipos de investimento. Disponível em: https://www.gov.br/investidor/pt-br/investir. Acesso em: 18 abr. 2024.

Orientações

• Para resolver a atividade **18**, é necessário compreender a diferença entre os sistemas de juro simples e juro composto. Caso os estudantes apresentem dificuldade nessa distinção, leve-os a compreender que no sistema de juro composto, a partir do segundo mês, o juro é calculado levando em conta o montante do mês anterior, enquanto no regime de juro simples, o juro é calculado sempre sobre o capital. Aproveite esse momento e enfatize que no investimento **A** o juro mensal é constante, diferente do que ocorre com o juro no investimento **B**.

• Na atividade **19**, se os estudantes apresentarem dúvidas no procedimento do cálculo para resolver o problema, organize-os em duplas ou trios para trocarem as estratégias. Ao final, solicite a alguns estudantes que demonstrem seus cálculos na lousa para que toda a turma confira a resposta e esclareça possíveis dúvidas.

• Na atividade **20**, ao usarem a criatividade para elaborar situações que envolvam o conceito de juro composto, provavelmente os estudantes apresentarão algumas dúvidas. Portanto, oriente-os a trocar seu problema com o de algum colega. Assim, um deverá resolver a questão do outro e, por fim, conferir se as resoluções estão corretas.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Antes de explorar o conteúdo desta página com os estudantes, confira se o programa Calc está instalado nos computadores do laboratório de informática. Caso contrário, acesse o *site* da Libre Office para instalar uma versão livre. Disponível em: https://pt-br.libreoffice.org/baixe-ja/libreoffice-novo/. Acesso em: 26 abr. 2024.

• Também é possível acessar as instruções para usar o Calc, a fim de orientá-los a realizar os procedimentos. Disponível em: https://help.libreoffice.org/6.2/pt-BR/text/scalc/main0000.html. Acesso em: 26 abr. 2024.

• Leve a turma ao laboratório de informática para trabalhar com o conteúdo deste tópico. Caso alguém tenha dificuldade para ligar o computador ou acessar o *software* Calc, peça a algum estudante com familiaridade em computação que o auxilie durante a atividade. Se não houver computadores disponíveis na escola, verifique a possibilidade de providenciar uma projeção a todos da turma e de propor a atividade como tarefa para casa, se isso for viável.

Inicialmente, eles devem explorar a tela do *software*, aprendendo a inserir os dados nas linhas e colunas, a selecioná-los e a inserir as fórmulas nas células.

• Oriente os estudantes a realizar os mesmos procedimentos apresentados nesta e na próxima página, a fim de determinar os montantes mensalmente em cada um dos investimentos.

• Caso apresentem dificuldades com essa ferramenta, organize-os em duplas visando o auxílio mútuo.

O cálculo de juro simples e juro composto no computador

Quando se trata de organização financeira, uma possibilidade é recorrer ao uso de planilhas eletrônicas. Essas ferramentas são úteis para cálculos de ordem financeira, já que os realizam automaticamente por comandos estabelecidos previamente. Vamos partir da situação a seguir e analisar os passos para a construção de uma planilha no Calc.

Marina deseja investir R$ 10 000,00, mas está em dúvida entre os investimentos **A** e **B** apresentados a seguir.

• Investimento **A**: taxa de juro de 1,6% ao mês, no regime de juro simples.

• Investimento **B**: taxa de juro de 1,5% ao mês, no regime de juro composto.

Vamos auxiliar Marina nessa escolha, construindo uma planilha que possibilite analisar os montantes obtidos ao final de alguns meses. Para isso, procedemos da seguinte maneira.

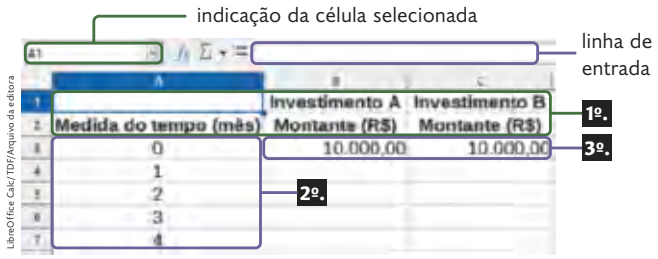
As instruções podem ser adaptadas para a construção de planilhas semelhantes.

1º. Com um novo arquivo criado, preencha o cabeçalho em uma planilha do Calc.

2º. Preencha a célula **A3** com o número 0. Em seguida, selecione essa célula, clique sobre o quadradinho no canto inferior direito dela e "arraste" até a linha desejada. Nesse exemplo, vamos construir o demonstrativo até o 15º mês, "arrastando" para isso até a linha **18**.

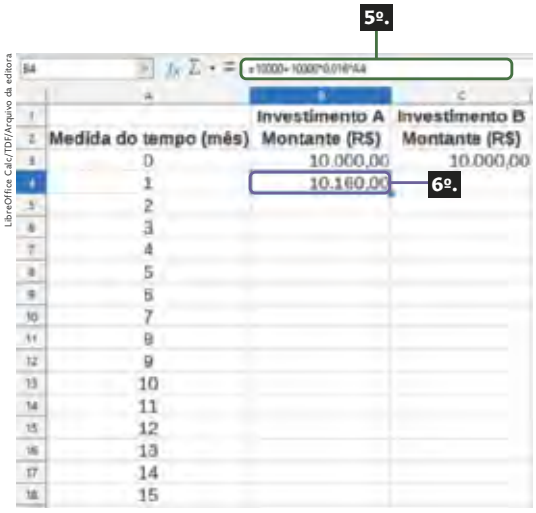
3º. Preencha as células **B3** e **C3** com o capital (valor que Marina vai investir).

4º. Selecione as células **B3** até **B18** e clique sobre a ferramenta **Formatar como número**. Em seguida, repita esse procedimento, porém selecionando as células de **C3** até **C18**.



MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Como estamos lidando com um regime de juro simples no investimento **A**, utilizaremos a fórmula que dá o montante em função da medida do tempo, estudada anteriormente neste capítulo.



Medida do tempo (mês)	Investimento A Montante (R$)	Investimento B Montante (R$)
0	10.000,00	10.000,00
1	10.160,00	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

5º. Clique na célula **B4** e, na linha de entrada, digite:

$= 10000 + 10000 * 0{,}016 * A4$

Depois, aperte a tecla *Enter*.

6º. Para completar os outros valores automaticamente, selecione a célula **B4**, clique sobre o quadradinho no canto inferior direito dela e "arraste" até a linha desejada, que, nesse caso, é a linha **18**.

Para completarmos a coluna referente ao investimento **B**, devemos repetir o **5º** e o **6º** passo, mas considerando que o regime de juro é o composto.



Medida do tempo (mês)	Investimento A Montante (R$)	Investimento B Montante (R$)
0	10.000,00	10.000,00
1	10.160,00	10.150,00
2	10.320,00	
3	10.480,00	
4	10.640,00	
5	10.800,00	
6	10.960,00	
7	11.120,00	
8	11.280,00	
9	11.440,00	
10	11.600,00	
11	11.760,00	
12	11.920,00	
13	12.080,00	
14	12.240,00	
15	12.400,00	

7º. Clique na célula **C4** e, na linha de entrada, digite:

$= 10000 * (1 + 0{,}015) \wedge A4$

Depois, aperte a tecla *Enter*.

8º. Para completar os outros valores automaticamente, selecione a célula **C4**, clique sobre o quadradinho no canto inferior direito dela e "arraste" até a linha desejada, que, nesse caso, é a linha **18**

Orientações

• Oriente os estudantes a proceder com muita tranquilidade e atenção, visto que provavelmente alguns deles não tenham habilidade para usar o computador nem para elaborar as planilhas eletrônicas. Instrua-os a conferir cada procedimento com as etapas demonstradas no livro. Se mesmo assim houver dúvidas, esclareça para toda a turma.

• Em relação ao 5º passo, verifique se os estudantes estão escrevendo a fórmula com os caracteres corretos, principalmente o sinal da multiplicação representado pelo asterisco (*).

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Peça aos estudantes que comparem os valores determinados em suas planilhas com a planilha desta página. Em caso de divergências, oriente-os a retomar o passo a passo para conferir se alguma notação ficou diferente.

• A planilha eletrônica é um instrumento vantajoso para analisar investimentos, juro ou multas de uma dívida ao longo do tempo. Além de auxiliar nessa previsão, é uma excelente ferramenta para organizar as finanças mensais. Se julgar conveniente, ensine-os a usar a planilha com essa finalidade também.

• Verifique a possibilidade de os estudantes resolverem a questão **9** no laboratório de informática da escola.

Oriente-os a ler a questão antes de iniciarem a construção da planilha sugerida. Após essa leitura, converse com eles a fim de que compreendam a necessidade de, na coluna medida de tempo (mês), indicar até o 72º mês. Caso julgue oportuno, possibilite a eles que trabalhem em grupos.

A seguir, apresentamos a planilha obtida ao executar os passos descritos nas páginas anteriores

LibreOffice Calc/TDF/Arquivo da editora

	A	B	C
1		Investimento A	Investimento B
2	Medida do tempo (mês)	Montante (R$)	Montante (R$)
3	0	10.000,00	10.000,00
4	1	10.160,00	10.150,00
5	2	10.320,00	10.302,25
6	3	10.480,00	10.456,78
7	4	10.640,00	10.613,64
8	5	10.800,00	10.772,84
9	6	10.960,00	10.934,43
10	7	11.120,00	11.098,45
11	8	11.280,00	11.264,93
12	9	11.440,00	11.433,90
13	10	11.600,00	11.605,41
14	11	11.760,00	11.779,40
15	12	11.920,00	11.956,18
16	13	12.080,00	12.135,52
17	14	12.240,00	12.317,56
18	15	12.400,00	12.502,32

Ao analisar os montantes na planilha, podemos concluir, por exemplo, que o investimento **A** é mais vantajoso caso Marina aplique seu dinheiro por até 9 meses. Porém, se ela aplicar por uma medida de tempo superior a 9 meses, o investimento **B** é o mais vantajoso.

As planilhas eletrônicas, atreladas ao conteúdo estudado neste capítulo, podem ajudar na tomada de decisões financeiras de acordo com suas necessidades e os seus objetivos.

Questão 9. Marta pretende investir R$ 15 000,00. As opções de investimentos disponíveis para ela estão apresentadas a seguir.

• Investimento **A**: taxa de juro de 0,8% ao mês, no regime de juro simples.

• Investimento **B**: taxa de juro de 0,8% ao mês, no regime de juro composto.

a) Qual é o montante obtido ao final do 1º mês no investimento **A**? E ao final do 24º mês? Resposta: R$ 15 120,00; R$ 17 880,00

b) Qual é o montante obtido ao final do 1º mês no investimento **B**? E ao final do 36º mês? Resposta: R$ 15 120,00; R$ 19 983,45

c) Se Marta investir essa quantia durante 4 meses, qual desses investimentos é o mais vantajoso? E se ela investir durante 72 meses? Resposta: Investimento **B**; Investimento **B**.

92

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Síntese do capítulo

Neste capítulo, estudamos conceitos da Matemática financeira que permeiam diversas situações do nosso cotidiano, da compra de um produto ao cálculo de uma dívida. Além disso, estudamos como essa área da Matemática pode nos ajudar na organização e compreensão da nossa realidade financeira. Também abordamos temas importantes que estão diretamente ligados aos conceitos estudados, proporcionando uma visão abrangente e prática do assunto.

Acompanhe a seguir os principais conteúdos matemáticos estudados.

1. Seja P o valor inicial e $i_1, i_2, \cdots, i_n$, com $n \geq 1$, as taxas de acréscimos sucessivos na forma decimal. O valor final F obtido após todos os acréscimos sucessivos é dado por:

$$F = P \cdot (1 + i_1) \cdot (1 + i_2) \cdot \cdots \cdot (1 + i_n)$$

2. Seja P o valor inicial e $i_1, i_2, \cdots, i_n$, com $n \geq 1$, as taxas de descontos sucessivos na forma decimal. O valor final F obtido após todos os descontos sucessivos é dado por:

$$F = P \cdot (1 - i_1) \cdot (1 - i_2) \cdot \cdots \cdot (1 - i_n)$$

3. Seja C, j, i, t e M o **capital**, o **juro**, a **taxa de juro**, a **medida do tempo** e o **montante**, respectivamente. No regime de **juro simples**, temos $j = C \cdot i \cdot t$ e $M = C + C \cdot i \cdot t$. Já no sistema de **juro composto**, temos $M = C \cdot (1 + i)^t$.

Verifique seus conhecimentos

Anote as respostas no caderno.

1. Em uma loja de roupas masculinas, uma camisa social, com preço inicial de R$ 150,00, sofreu dois acréscimos sucessivos ao longo de determinado mês, ambos de 20%.

a) Calcule o preço dessa camisa social após os dois acréscimos. Resposta: R$ 216,00

b) Se a loja oferecer desconto de 15% para compras acima de R$ 400,00, calcule o preço final caso um cliente compre duas camisas sociais. Resposta: R$ 367,20

c) Se os acréscimos sucessivos fossem 15% e 25%, respectivamente, o preço final da camisa social seria maior, menor ou igual ao obtido no item **a**? Resposta: Menor.

Objetivos

- Verificar se os estudantes resolvem situações-problema envolvendo acréscimos e descontos sucessivos.
- Avaliar a compreensão e a resolução de situações-problema envolvendo juro simples.
- Verificar a compreensão e a resolução de situações-problema envolvendo juro composto.

Orientações

- Na atividade **1**, confira se os estudantes conseguem interpretar o enunciado do problema. Identifique também se eles calculam adequadamente ou se consideram que dois acréscimos sucessivos de 20% correspondem a um único acréscimo de 40%. Se necessário, efetue ambos os cálculos na lousa para perceberem a diferença.
- No item **b**, analise se os estudantes consideram o preço da camisa após os dois acréscimos para, então, calcular o desconto.

Orientações

- A **Síntese do capítulo** apresenta os principais conteúdos estudados. Se julgar conveniente, antes de mostrar as informações, aplique a estratégia **Escrita rápida** para avaliar o aprendizado dos estudantes e levá-los a refletir a respeito do que foi trabalhado. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.
- Ao final, promova uma leitura conjunta da seção, solicitando aos estudantes que apresentem exemplos dos conteúdos listados. Aproveite a ocasião para esclarecer as dúvidas retomando os conceitos necessários.

Orientações

• Verifique as estratégias dos estudantes para resolver a atividade **2**. Espera-se que eles percebam a diferença entre os descontos sucessivos e um único desconto. Se necessário, faça os cálculos na lousa, com o auxílio da turma, a fim de sanar possíveis dúvidas.

• Se os estudantes apresentarem dificuldades para resolver a atividade **3**, oriente-os a registrar a fórmula do cálculo de juro simples e a do montante nesse sistema. Em seguida, eles devem determinar os dados do problema para, então, resolvê-lo.

• Caso os estudantes demonstrem dificuldade ao resolver a atividade **4**, registre na lousa a fórmula que possibilita calcular o montante obtido ao aplicar um capital a juro composto. Em seguida, com a ajuda da turma, identifique o capital, a taxa de juro e a medida do tempo correspondentes à situação apresentada na atividade.

• Para desenvolver a seção **Autoavaliação**, aplique a estratégia **Papel de minuto**. Para isso, disponibilize fichas de papel para os estudantes a fim de registrarem suas respostas em apenas um minuto. Mais informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

2. Júlia tem uma dívida de R$ 5 000,00 em um banco e recebeu uma proposta de quitá-la após quatro descontos sucessivos de 10% sobre essa quantia.

a) Calcule a dívida dela após esses descontos. Resposta: R$ 3 280,50

b) Suponha que, em vez de descontos fixos, Júlia receba uma proposta com descontos variados: 8% no primeiro desconto, 12% no segundo, 15% no terceiro e 10% no último. Calcule a dívida dela após esses quatro descontos. Resposta: R$ 3 096,72

3. Michel investiu R$ 1000,00 a uma taxa de juro simples de 8% ao ano durante 3 anos.

a) Calcule o montante obtido por Michel ao final desse período. Resposta: R$ 1 240,00

b) Qual deveria ter sido a quantia investida por Michel para que o montante recebido fosse R$ 1984,00? Resposta: R$ 1 600,00

4. Vítor fez um empréstimo com a intenção de quitá-lo após 8 meses. As especificações desse empréstimo estão apresentadas a seguir.

Empréstimo de R$ 3 200,00 a uma taxa de juro composto de 1,5% ao mês.

Keithy Mostachi/ Arquivo da editora

a) Qual será a dívida de Vítor ao final do 8º mês? Resposta: R$ 3 604,77

b) Qual deveria ser a quantia emprestada por Vítor para que a dívida final após os 8 meses não ultrapassasse R$ 3 500,00? Resposta: R$ 3 106,97

c) Considere que Victor tenha ainda a opção de estender o prazo de pagamento para 12 meses, mantendo a mesma taxa de juro. Determine qual seria a dívida dele ao final desse período estendido. Resposta: R$ 3 825,98

Autoavaliação

Elabore um resumo dos conceitos-chave abordados neste capítulo, enfatizando os que foram assimilados com facilidade e os que representaram maior desafio durante o processo de estudo. Com base nele, busque estabelecer conexões entre essa observação e os pontos positivos e negativos relacionados ao seu desempenho ao estudar este capítulo.

Resposta pessoal. Ao refletir sobre seu desempenho, o estudante desenvolve maior autonomia e responsabilidade em seu processo de aprendizagem.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

94

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Capítulo 4

Equações do 2º grau



André Dib/Pulsar Imagens

Partida de abertura dos jogos indígenas de futebol feminino na Aldeia Aiha da etnia Kalapalo, do Xingu, em Querência, MT, em 2022.

Respostas e orientações no **Manual do Professor**.

1. Você tem o hábito de acompanhar campeonatos de futebol? Em caso afirmativo, compartilhe suas experiências com a turma.
2. Em sua opinião, quais são os benefícios da prática de futebol ou de outros esportes? Converse com os colegas e o professor.
3. A medida do comprimento de certo campo de futebol é igual ao dobro da medida de sua largura. Sabendo que a área desse campo mede 4 050 m^2, escreva uma equação que represente essa situação.

Neste capítulo, você vai estudar:

- equações do 2º grau;
- raízes de uma equação do 2º grau.

Objetivos

- Analisar a imagem e refletir sobre a popularidade do futebol no Brasil.
- Reconhecer a importância da prática de esportes para a saúde física e mental.
- Representar uma equação de 2º grau por meio do cálculo da medida da área de um campo de futebol.

Orientações

- Inicie a abordagem do tema conversando sobre a diversidade sociocultural brasileira. Busque, nos referenciais prévios dos estudantes, suas vivências com o futebol. Explique a eles que no Brasil o futebol é um esporte popular, considerado uma paixão nacional, que une diferentes classes sociais e etnias. Na cultura indígena, o futebol também abre portas para divulgar outras competições esportivas praticadas por eles, mas nem sempre conhecidas. Se achar conveniente, oriente os estudantes a pesquisar as modalidades esportivas praticadas em comunidades indígenas e, então, a apresentá-las para a turma, a fim de divulgar essa cultura.
- Aproveite a questão **1** para questioná-los se jogam ou já jogaram futebol ou se alguém já pensou em ser jogador ou jogadora desse esporte. Enquanto os estudantes respondem a essa questão, incentive todos a se manifestarem de forma respeitosa.
- Ao trabalhar a questão **2**, verifique se os estudantes praticam algum esporte e, caso a resposta seja afirmativa, pergunte que esporte praticam e com que frequência. Incentive os demais a praticar algum esporte ao menos uma vez por semana e analisar as mudanças em suas vidas após aderirem a esse hábito. Se possível, peça-lhes que comentem suas experiências ou seus relatos de conhecidos que tiveram melhora física ou mental após começarem a praticar esportes. Aproveite o momento para destacar a importância do autocuidado com o corpo e o respeito pelo corpo dos outros, promovendo uma visão integral da saúde física e mental.
- Para trabalhar a questão **3**, registre na lousa as respostas e estratégias que os estudantes utilizaram para obtê-las. Se necessário, relembre o formato de um campo de futebol e como é possível determinar essa área. Avalie, também, a necessidade de retomar a noção de perímetro e área, a fim de suprir possíveis defasagens que causem dificuldade na resolução das atividades.

Respostas

1. Resposta pessoal. Em caso de resposta afirmativa, espera-se que os estudantes façam comentários sobre o time para o qual torcem, se já foram a um estádio assistir a um jogo ou se acompanham os jogos pela televisão ou em outros meios de comunicação.

2. Resposta pessoal. Incentive os estudantes a dizer que a prática de esportes ajuda na socialização, na melhora do condicionamento físico, na redução do estresse etc.

3. $x \cdot 2x = 4050$ ou $2x^2 = 4050$.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Objetivos do capítulo

- Identificar equações do 2º grau com uma incógnita e seus coeficientes.
- Identificar equações do 2º grau completas e incompletas, bem como as que estejam na forma reduzida.
- Resolver equações do 2º grau incompletas nas formas $ax^2 + c = 0$ e $ax^2 + bx = 0$.
- Resolver equações do 2º grau completas usando a fórmula resolutiva.
- Calcular o discriminante de equações do 2º grau, bem como as suas raízes.
- Resolver situações-problema que abordam medidas de comprimento, de área e de volume envolvendo equações do 2º grau.

Justificativas

Neste capítulo, são apresentados conteúdos para o desenvolvimento de habilidades que auxiliam na resolução de situações matemáticas e de outras áreas do conhecimento. Nele, as equações do 2º grau são abordadas de maneira integrada ao cotidiano do estudante, com o objetivo de acolhê-lo e motivá-lo a explorar esse conhecimento.

As situações-problema propostas apresentam contextos com temas relevantes para os estudantes de diferentes perfis, permitindo, em algumas situações, a troca de experiências entre eles por meio de questionamentos. Isso promove um espaço de reflexão e valorização de culturas, além da construção de conhecimentos, habilidades e estratégias para auxiliá-los em diversas situações cotidianas.

Orientações

- Antes de iniciar o conteúdo deste tópico, proponha aos estudantes um trabalho com a estratégia **Sala de aula invertida**. Para isso, eles devem se preparar em casa, fazendo uma pesquisa sobre equações do 2º grau, a fim de verificar se identificam que, nesse tipo de equação, o maior expoente da incógnita deve ser o número 2. Peça-lhes que pesquisem equações do 2º grau em livros e/ou na internet. Não é preciso resolvê-las, apenas registrá-las no caderno, pois serão retomadas em sala de aula. A pesquisa pode incluir aspectos de história da Matemática relacionados a esse tipo de equação, para ampliar o conhecimento dos estudantes. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.
- Neste tópico, vamos explorar as equações do 2º grau com uma incógnita, conceito fundamental para resolver problemas matemáticos mais complexos.
- Aproveite o tema apresentado e verifique se algum estudante realiza a prática de criação de galinha. Se esse for o caso, peça a ele que compartilhe com a turma os trabalhos e a manutenção necessária para essa criação.

Equações do 2º grau com uma incógnita

No volume anterior, estudamos as **equações do 1º grau com uma incógnita**. Nessas equações, o maior expoente da incógnita é 1. Analise os exemplos.

- $-3x = 15$
- $8z - 4 = 7$
- $3y + 2 = 0$

Agora, vamos estender nosso estudo às equações do 2º grau com uma incógnita. Acompanhe a situação a seguir que envolve uma equação desse tipo.

No sítio de Mauro, as galinhas são criadas livremente. Elas vivem em uma área quadrada que mede 144 m^2. Qual é a medida da largura e do comprimento dessa região?



FiledIMAGE/Shutterstock.com

Galinhas soltas em área externa.

Keithy Mostachi/Arquivo da editora

Como a região destinada à criação de galinhas tem formato quadrado, conclui-se que seu comprimento e sua largura têm medidas iguais. Indicando essas medidas por x, podemos escrever a seguinte equação:

$$x \cdot x = 144 \Rightarrow x^2 = 144$$

Existem dois números cujo quadrado é 144. Nesse caso, temos:

$$x = \sqrt{144} \Rightarrow x = 12 \quad \text{ou} \quad x = -\sqrt{144} \Rightarrow x = -12$$

Como x indica uma medida de comprimento, consideramos apenas o valor positivo, ou seja, $x = 12$. Portanto, a largura e o comprimento da região destinada à criação de galinhas no sítio de Mauro medem 12 m cada.

Na equação $x^2 = 144$, o maior expoente da incógnita x é 2. Nesse caso, dizemos que essa é uma **equação do 2º grau com uma incógnita**.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

As **equações do 2º grau com uma incógnita *x*** podem ser escritas na forma $ax^2 + bx + c = 0$, em que a, b e c são números reais, chamados **coeficientes**, com $a \neq 0$. O coeficiente c é chamado **termo independente**.

Acompanhe alguns exemplos.

- $3x^2 = 0$ é uma equação do 2º grau, com $a = 3$ e $b = c = 0$.
- $x^2 + 5 = 0$ é uma equação do 2º grau, com $a = 1$, $b = 0$ e $c = 5$.
- $-x^2 + 2x = 0$ é uma equação do 2º grau, com $a = -1$, $b = 2$ e $c = 0$.
- $4x^2 + x - 3 = 0$ é uma equação do 2º grau, com $a = 4$, $b = 1$ e $c = -3$.
- $x^2 - 5x + 12 = 0$ é uma equação do 2º grau, com $a = 1$, $b = -5$ e $c = 12$.

Nas equações $3x^2 = 0$, $x^2 + 5 = 0$ e $-x^2 + 2x = 0$, temos b ou c iguais a zero. Nesse caso, dizemos que elas são **equações do 2º grau incompletas**. Já nas equações $4x^2 + x - 3 = 0$ e $x^2 - 5x + 12 = 0$, temos b e c diferentes de zero. Nesse caso, dizemos que elas são **equações do 2º grau completas**.

Os primeiros registros envolvendo equações do 2º grau

Os problemas cujas resoluções recaem em equações do 2º grau já apareciam há mais de três mil anos em textos escritos em papiros no Egito e na região da Mesopotâmia. O primeiro registro conhecido da resolução de um problema envolvendo uma equação do 2º grau foi feito pelos povos da região da Mesopotâmia em uma tábua de argila que data de cerca de 1700 a.C. Os povos dessa região enunciavam as equações e sua resolução com palavras.

Fonte de pesquisa: PEDROSO, Hermes Antônio. Uma breve história da equação do 2º grau. **Revista eletrônica de Matemática**, 2010. Disponível em: https://www.ibilce.unesp.br/Home/Departamentos/Matematica/labmat/uma-breve-historia-da-equacao-do-2-grau.pdf. Acesso em: 15 maio 2024.

Forma reduzida da equação do 2º grau com uma incógnita

Considere as seguintes equações do 2º grau com uma incógnita.

- $-2x^2 + 5x - 2 = 0$
- $-\frac{1}{2}x^2 + 7 = 0$
- $x^2 - 2{,}3x = 0$

Essas equações estão escritas na forma $ax^2 + bx + c = 0$, chamada **forma reduzida**. Porém, em algumas situações, podemos nos deparar com equações do 2º grau com uma incógnita que não estão escritas na forma reduzida.

Orientações

- Caso necessário, retome o trabalho com equações do 1º grau para que os estudantes se recordem do significado da incógnita de uma equação, bem como dos procedimentos de resoluções para esses casos.
- Após apresentar o conteúdo desta página, escreva diferentes equações na lousa e peça aos estudantes que identifiquem quais são do 2º grau. Sugira também que citem algumas das equações que eles tenham pesquisado na proposta da **Sala de aula invertida**, verificando se as identificaram corretamente. Solicite a eles que identifiquem nessas equações os coeficientes, as equações completas e as incompletas e as que possam ser escritas na forma reduzida, caso haja alguma.
- Aproveite o boxe **Os primeiros registros envolvendo equações do 2º grau** e converse com os estudantes sobre o contexto apresentado, deixando-os livres para expressar suas opiniões. O tema revela uma boa oportunidade para conversar com eles sobre o pensamento científico, explicando que essa conquista não é um ato isolado de uma pessoa, pois envolve vários indivíduos e pode levar muito tempo para sua formalização.

Nesse caso, podemos reescrevê-las. Acompanhe um exemplo.

$$6x^2 + 3x - 12 = 9x - 2x^2$$
$$6x^2 + 3x - 12 - 9x + 2x^2 = 9x - 2x^2 - 9x + 2x^2$$
$$6x^2 + 2x^2 + 3x - 9x - 12 = 0$$
$$8x^2 - 6x - 12 = 0$$

Portanto, $8x^2 - 6x - 12 = 0$ é a forma reduzida da equação $6x^2 + 3x - 12 = 9x - 2x^2$.

Atividades

Anote as respostas no caderno.

1. Quais dos itens apresentam equações do 2º grau?
Resposta: Itens **a**, **c**, **d**, **f**, **h** e **i**.

a) $x^2 + 3x - 2 = 0$
b) $x - 2 = 5$
c) $-x^2 + 1 = 0$
d) $x^2 + x = 0$
e) $x^3 + x^2 = 0$
f) $-10x^2 = 0$
g) $x^2 + x - 3 = x^3$
h) $x^2 = 0$
i) $3x^2 + \frac{\sqrt{2}}{2}x = 0$
j) $x^5 + x - 1 = 0$

2. Escreva no caderno a equação do 2º grau com uma incógnita em que:

a) $a = 1$, $b = 0$ e $c = 0$. Resposta: $x^2 = 0$
b) $a = -1$, $b = 3$ e $c = 0$. Resposta: $-x^2 + 3x = 0$
c) $a = 9$, $b = \frac{2}{3}$ e $c = -1$. Resposta: $9x^2 + \frac{2}{3}x - 1 = 0$
d) $a = 3$, $b = 0$ e $c = -2$. Resposta: $3x^2 - 2 = 0$
e) $a = 4$, $b = -2$ e $c = 7$. Resposta: $4x^2 - 2x + 7 = 0$
f) $a = -3$, $b = \frac{1}{2}$ e $c = \frac{1}{2}$. Resposta: $-3x^2 + \frac{1}{2}x + \frac{1}{2} = 0$

3. Qual dos itens a seguir mostra uma equação do 2º grau com $a = 1$, $b = -1$ e $c = -4$? Resposta: Item **d**.

a) $-x^2 - x + 4 = 0$
b) $-x^2 + x - 4 = 0$
c) $x^2 + x - 4 = 0$
d) $x^2 - x - 4 = 0$
e) $x^2 - x = -4$

4. Escreva as equações a seguir na forma reduzida.

a) $2x^2 + x^2 = 0$ Resposta: $3x^2 = 0$
b) $x^2 + 3x + 2x - 1 = 0$ Resposta: $x^2 + 5x - 1 = 0$
c) $x^2 - x + 3 - 7{,}8 = 0$ Resposta: $x^2 - x - 4{,}8 = 0$
d) $x^2 - 2x^2 + 3{,}7x - x = 10 + x^2 + 12x$ Resposta: $-2x^2 - 9{,}3x - 10 = 0$
e) $x(2x - 1) = 4{,}5$ Resposta: $2x^2 - x - 4{,}5 = 0$
f) $(x + 2)(x - 1) = 2x^2 - 12{,}2 + 5{,}7x$ Resposta: $-x^2 - 4{,}7x + 10{,}2 = 0$
g) $-2x^2 - 2x(x + 1) + 5x - 12{,}6 = -8x^2 - 7{,}9x$ Resposta: $4x^2 + 10{,}9x - 12{,}6 = 0$
h) $x^2 + (x + 5)(x + 1) + 12{,}5x - 0{,}9 = (x + 1)(x - 1) - 13{,}5$ Resposta: $x^2 + 18{,}5x + 18{,}6 = 0$
i) $\frac{1}{2}(x - 2)(x - 3) = -\frac{1}{4}x^2$ Resposta: $\frac{3}{4}x^2 - \frac{5}{2}x + 3 = 0$

Orientações

• Aproveite a atividade **1** para exercitar o reconhecimento de equações do 2º grau. Se for necessário, auxilie-os a resolver algumas delas.

• Ao trabalhar com a atividade **2**, verifique se os estudantes compreenderam como identificar os coeficientes de equações do 2º grau. O coeficiente b, por exemplo, é aquele que acompanha a incógnita com expoente igual a 1 e não deve ser confundido com o coeficiente c, que é o termo independente e que não aparece multiplicando a incógnita da equação.

• Caso os estudantes tenham dificuldades para resolver a atividade **3**, oriente-os a escrever a equação representada pelos coeficientes do enunciado ou a escrever os coeficientes de cada uma das equações apresentadas nos itens da atividade.

• Na atividade **4**, verifique se os estudantes percebem que para determinar a equação na forma reduzida precisam realizar as operações entre as incógnitas de mesmo coeficiente, ou seja, x^2 com x^2 e x com x. Além disso, também pode haver operações entre termo independente com termo independente. Se necessário, oriente-os a prestar atenção na propriedade distributiva da multiplicação e nos princípios aditivo e multiplicativo em ambos os membros da equação.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

5. Indique os coeficientes de cada equação e classifique-as como completa ou incompleta.

a) $x^2 - 3x + 9 = 0$
Resposta: $a = 1$, $b = -3$ e $c = 9$. Completa.

b) $-x^2 - \frac{1}{2}x + 4 = 0$
Resposta: $a = -1$, $b = -\frac{1}{2}$ e $c = 4$. Completa.

c) $3x^2 + 2x = 0$
Resposta: $a = 3$, $b = 2$ e $c = 0$. Incompleta.

d) $-2x^2 + \frac{3}{4}x + 1 = 0$ Resposta: $a = -2$, $b = \frac{3}{4}$ e $c = 1$. Completa.

e) $x^2 - \frac{5}{9} = 0$ Resposta: $a = 1$, $b = 0$ e $c = -\frac{5}{9}$. Incompleta.

f) $-\frac{1}{3}x^2 = 0$ Resposta: $a = -\frac{1}{3}$, $b = 0$ e $c = 0$. Incompleta.

g) $-2x^2 - \frac{3}{2}x + 2 - 5 = x^2$
Resposta: $a = -3$, $b = -\frac{3}{2}$ e $c = -3$. Completa.

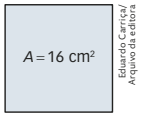
h) $-x^2 - \frac{7}{2}x = \frac{7}{2}x$
Resposta: $a = -1$, $b = -7$ e $c = 0$. Incompleta.

i) $x^2 - 1{,}5x + 12 = -1{,}5x - 5$
Resposta: $a = 1$, $b = 0$ e $c = 17$. Incompleta.

j) $1{,}2x^2 - x + 78 = 5{,}9x + 3{,}7x^2$
Resposta: $a = -2{,}5$, $b = -6{,}9$ e $c = 78$. Completa.

6. Cada um dos itens a seguir mostra um quadrado e a medida de sua área A. Qual é a medida do comprimento do lado de cada um desses quadrados?

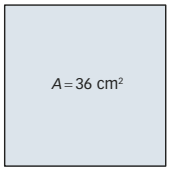
A.



Eduardo Carriço/ Arquivo da editora

Resposta: 4 cm

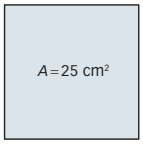
B.



Rosaldo Lucena/ Arquivo da editora

Resposta: 6 cm

C.



Eduardo Carriço/ Arquivo da editora

Resposta: 5 cm

7. Escreva uma equação do 2º grau que seja:

a) completa, com $b = 2$.
Sugestão de resposta: $x^2 + 2x - 3 = 0$

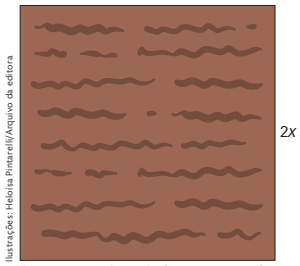
b) completa, com $a = -4$ e $b = 3$.
Sugestão de resposta: $-4x^2 + 3x + 3 = 0$

c) incompleta, com $a = -3$.
Sugestão de resposta: $-3x^2 + 2x = 0$

d) incompleta, com $a = -1$ e $c = 5$.
Resposta: $-x^2 + 5 = 0$

8. Escreva uma equação do 2º grau que represente a medida da área A de cada terreno a seguir.

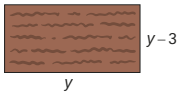
a) Terreno com formato quadrado.



Ilustrações: Heloísa Pintarelli/Arquivo da editora

Resposta: $A = 4x^2$, com $x \neq 0$.

b) Terreno com formato retangular.
Resposta: $A = y^2 - 3y$, com $y \neq 3$ e $y \neq 0$.



9. Escreva uma equação do 2º grau na forma reduzida que represente cada situação.

a) O quadrado de um número é igual a menos três. Resposta: $x^2 + 3 = 0$

b) O quadrado de um número é igual a esse número menos nove.
Resposta: $x^2 - x + 9 = 0$

c) O dobro do quadrado de um número é igual ao triplo desse número.
Resposta: $2x^2 - 3x = 0$

Orientações

• Quanto aos coeficientes que devem ser iguais a zero em alguns dos itens da atividade **5**, espera-se que os estudantes percebam que os termos correspondentes a esses coeficientes não devem aparecer na resposta final.

• Se julgar necessário, retome o cálculo da medida da área de quadrados antes de iniciar o trabalho com a atividade **6**.

• Na atividade **7**, se julgar conveniente, solicite aos estudantes que escrevam outras equações para os itens que apresentam mais de uma possibilidade de resposta. Ao final da atividade, apresente algumas respostas deles na lousa, a fim de que a turma verifique se estão corretas ou não, possibilitando sanar algumas dúvidas.

• Caso os estudantes apresentem dificuldades na atividade **8**, relembre o cálculo da medida da área de quadrados e de retângulos. Oriente-os a considerar a multiplicação com a propriedade distributiva. Uma possibilidade de complemento para o trabalho com esta atividade é atribuir valores para a variável x e calcular as áreas correspondentes em ambos os itens.

• Na atividade **9**, se necessário, escolha outras equações do 2º grau, como as apresentadas nas atividades anteriores, e solicite aos estudantes que as escrevam de forma literal.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Ao explorar os procedimentos de resolução desta página com os estudantes, verifique se eles percebem a diferença entre as equações apresentadas e identificam os termos nulos dela. Nas duas primeiras equações, temos $b = 0$. Já na última equação, $b = 0$ e $c = 0$.

• Para aproveitar melhor o conteúdo, enfatize nas explicações quais são os termos e quais são as partes literais de cada um deles, por meio de questionamentos, a fim de que os estudantes aprendam a identificar e a diferenciar os tipos de equação do 2º grau com uma incógnita antes de optar pela estratégia de resolução mais prática para eles.

• Verifique se algum dos estudantes tem estratégia pessoal de resolução diferente da apresentada e incentive-o a compartilhar com os colegas, ampliando assim o repertório de cálculo deles.

Resolvendo equações do 2º grau do tipo $ax^2 + c = 0$

No tópico anterior, ao determinarmos a medida do comprimento e da largura da região destinada à criação de galinhas no sítio de Mauro, resolvemos a equação $x^2 = 144$, que é do tipo $ax^2 + c = 0$, com $a = 1$ e $c = -144$. Agora, vamos resolver outras equações desse tipo.

Inicialmente, vamos resolver a equação $-5x^2 + 20 = 0$.

$$-5x^2 + 20 = 0$$
$$-5x^2 + 20 - 20 = -20$$
$$-5x^2 = -20$$
$$\frac{-5x^2}{-5} = \frac{-20}{-5}$$
$$x^2 = 4$$

Existem dois números cujo quadrado é 4. Nesse caso, temos:

$$x = \sqrt{4} \Rightarrow x = 2 \quad \text{ou} \quad x = -\sqrt{4} \Rightarrow x = -2$$

Portanto, as **soluções** ou **raízes** dessa equação são 2 e -2.

Acompanhe como podemos resolver a equação $2x^2 + 12 = 0$.

$$2x^2 + 12 = 0$$
$$2x^2 + 12 - 12 = -12$$
$$2x^2 = -12$$
$$\frac{2x^2}{2} = \frac{-12}{2}$$
$$x^2 = -6$$

Essa equação não tem solução real, pois não existe número real que elevado ao quadrado resulte em -6.

Por fim, vamos resolver a equação $5x^2 = 0$.

$$5x^2 = 0 \Rightarrow \frac{5x^2}{5} = \frac{0}{5} \Rightarrow x^2 = 0$$

O número que elevado ao quadrado resulta em 0 é o próprio 0. Assim, a solução dessa equação é $x = 0$.

100

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Atividades

Anote as respostas no caderno.

10. Determine, quando possível, as raízes das equações do 2º grau a seguir.

a) $x^2 - 64 = 0$ Resposta: $x = 8$ ou $x = -8$

b) $x^2 - 100 = 0$ Resposta: $x = 10$ ou $x = -10$

c) $-x^2 + 16 = 0$ Resposta: $x = 4$ ou $x = -4$

d) $2x^2 - 32 = 0$ Resposta: $x = 4$ ou $x = -4$

e) $-2x^2 + 50 = 0$ Resposta: $x = 5$ ou $x = -5$

f) $3x^2 + 147 = 0$
Resposta: A equação não possui raízes reais.

11. Escreva uma equação do 2º grau que represente cada situação a seguir. Depois, resolva-a.

a) O quadrado de um número x é igual a cento e vinte e um.
Resposta: $x^2 = 121$; $x = 11$ ou $x = -11$

b) O quadrado de um número x é igual a nove.
Resposta: $x^2 = 9$; $x = 3$ ou $x = -3$

c) O dobro do quadrado de um número x é igual a zero.
Resposta: $2x^2 = 0$; $x = 0$

d) O quíntuplo do quadrado de um número x é igual a menos dez.
Resposta: $5x^2 = -10$. A equação não possui raízes reais.

12. Quais das equações a seguir não têm raízes reais? Resposta: Equações **b** e **d**.

a) $-3x^2 + 15 = 0$

b) $-3x^2 - 15 = 0$

c) $3x^2 - 15 = 0$

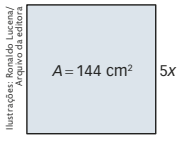
d) $3x^2 + 15 = 0$

e) $x^2 - 1 = 0$

f) $-x^2 + 1 = 0$

13. Determine o valor de x em centímetros, sabendo que a área A de cada quadrado tem a medida indicada na própria imagem.

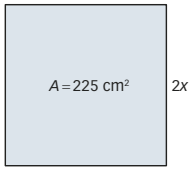
A.



Ilustrações: Ronaldo Luceña/Arquivo da editora

Resposta: $x = 2{,}4$ cm

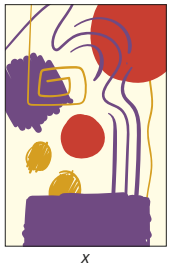
B.



Resposta: $x = 7{,}5$ cm

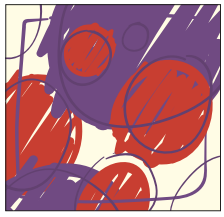
14. Marcos comprou dois quadros retangulares, ambos com área medindo 15 000 cm². Qual é, em centímetros, a medida do comprimento e da altura de cada um deles?

A.



Resposta: O comprimento mede 100 cm e a altura, 150 cm.

B.



Ilustrações: Heloísa Pintarelli/Arquivo da editora

Resposta: O comprimento mede 125 cm e a altura, 120 cm.

atividade **14** para então solucioná-las. Nesse momento, em vez de escolherem medidas para testar se solucionam as condições apresentadas pela atividade, espera-se que iniciem a resolução por meio da escrita das equações.

Orientações

• Aproveite a atividade **10** para verificar se os estudantes compreenderam o conteúdo apresentado na página anterior. Além disso, ao encontrarem equações que não têm raízes reais, incentive-os a refletir sobre as condições que levam a esse resultado, promovendo uma compreensão mais profunda do conceito.

• Verifique se os estudantes apresentam dificuldades para resolver a atividade **11**. Se necessário, oriente-os a formar duplas a fim de compartilhar estratégias.

• Oriente os estudantes a resolver as equações apresentadas nos itens da atividade **12** para identificar aquelas que não têm soluções reais. Nesse momento, é esperado que eles saibam, por exemplo, que não existe raiz quadrada de números negativos no conjunto dos números reais.

• Na atividade **13**, verifique se os estudantes compreendem que para determinar o valor de x precisam calcular a medida do comprimento do lado do quadrado, que deve ser uma medida positiva. É importante que eles percebam que a medida do comprimento do lado do quadrado, nos dois itens, é um produto. Por isso, precisam realizar uma divisão para determinar o valor de x.

• Verifique se eles conseguem escrever corretamente as equações correspondentes aos itens da

Orientações

• Ao abordar a resolução de equações do 2º grau do tipo $ax^2 + bx = 0$, lembre-se de enfatizar a importância da fatoração de polinômios. Mostre aos estudantes como identificar e colocar o fator comum em evidência.

• Incentive os estudantes a praticar a identificação de padrões e a aplicação dos conceitos aprendidos. Reforce a ideia de que a fatoração e a propriedade dos produtos nulos são ferramentas valiosas na solução de equações do 2º grau.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Resolvendo equações do 2º grau do tipo $ax^2 + bx = 0$

Antes de estudarmos a resolução de equações do tipo $ax^2 + bx = 0$, vamos aprender a **fatorar um polinômio colocando o fator comum em evidência**.

Fatorar um polinômio consiste em reescrevê-lo como um produto de polinômios.

Considere, por exemplo, o polinômio $3x^2 + 9x$. Ao decompor cada termo desse polinômio em um produto de fatores, obtemos:

$$3x^2 + 9x = 3x \cdot x + 3 \cdot 3x$$

Nesse polinômio, $3x$ é fator comum aos seus termos. Desse modo, podemos colocar o $3x$ em evidência, ou seja:

$$3x^2 + 9x = 3x \cdot x + 3 \cdot 3x = 3x(x + 3)$$

Esse conceito nos auxiliará na resolução do seguinte problema:

Qual número real tem o quadrado igual ao dobro?

Keithy Mostachi/ Arquivo da editora

Representando o número desconhecido por x, podemos escrever esta equação.

$$x^2 = 2x$$

Para resolvê-la, inicialmente escrevemos em sua forma reduzida.

$$x^2 = 2x \Rightarrow x^2 - 2x = 0$$

Em seguida, colocamos x em evidência no 1º membro da equação.

$$x^2 - 2x = 0 \Rightarrow x \cdot x - 2 \cdot x = 0 \Rightarrow x(x - 2) = 0$$

Se o produto de dois fatores é igual a zero, então um deles é zero. Nesse caso:

$$x = 0 \quad \text{ou} \quad (x - 2) = 0 \Rightarrow x = 2$$

Portanto, as raízes da equação $x^2 = 2x$ são 0 e 2. Logo, os números reais cujo quadrado é igual ao dobro são 0 e 2.

Acompanhe como podemos resolver a equação $3x^2 - 5x = 0$.

Como essa equação já está escrita em sua forma reduzida, colocamos x em evidência no 1º membro.

$$3x^2 - 5x = 0 \Rightarrow 3x \cdot x - 5 \cdot x = 0 \Rightarrow x(3x - 5) = 0$$

102

Desse modo, segue que $x = 0$ ou:

$$(3x - 5) = 0$$
$$3x - 5 + 5 = 0 + 5$$
$$3x = 5$$
$$\frac{3x}{3} = \frac{5}{3}$$
$$x = \frac{5}{3}$$

Portanto, as raízes da equação $3x^2 - 5x = 0$ são 0 e $\frac{5}{3}$.

Atividades

Anote as respostas no caderno.

15. Determine as raízes das equações a seguir.

a) $x^2 + 2x = 0$ Resposta: $x = 0$ ou $x = -2$

b) $x^2 - 7x = 0$ Resposta: $x = 0$ ou $x = 7$

c) $x^2 + x = 0$ Resposta: $x = 0$ ou $x = -1$

d) $x^2 - 20x = 0$ Resposta: $x = 0$ ou $x = 20$

e) $3x^2 + 9x = 0$ Resposta: $x = 0$ ou $x = -3$

f) $-2x^2 + x = 0$ Resposta: $x = 0$ ou $x = \frac{1}{2}$

g) $0{,}5x^2 = 12x$ Resposta: $x = 0$ ou $x = 24$

h) $3x^2 + 2x - x^2 = 10x$ Resposta: $x = 0$ ou $x = 4$

i) $4x^2 + x^2 = 2(x - x^2)$ Resposta: $x = 0$ ou $x = \frac{2}{7}$

j) $(x - 2)(x + 3) - 3 = -9$ Resposta: $x = 0$ ou $x = -1$

16. Classifique as afirmações a seguir como **verdadeira** ou **falsa**. Depois, reescreva as falsas tornando-as verdadeiras.

a) A equação $2x^2 - 5x = 0$ não tem solução real. Resposta: Falsa. Sugestão de resposta: A equação $2x^2 - 5x = 0$ tem duas raízes reais.

b) As raízes da equação $x^2 = 10x$ são 0 e 10. Resposta: Verdadeira.

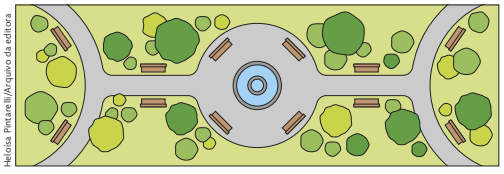
c) A equação $x^2 + 5 = 0$ não tem solução real. Resposta: Verdadeira.

d) A equação $x^2 - 2 = 0$ tem duas raízes reais. Resposta: Verdadeira.

e) As raízes da equação $x^2 - 9 = 0$ são 0 e 9. Resposta: Falsa. Sugestão de resposta: As raízes da equação $x^2 - 9 = 0$ são 3 e -3.

f) Zero é uma das raízes da equação $3x^2 + 2x + x^2 + 5 = 10x + 5$. Resposta: Verdadeira.

17. A praça representada tem formato retangular e as medidas indicadas estão em metros.



Heloísa Pintarelli/Arquivo da editora

Sabendo que a medida do comprimento é igual ao triplo da medida da largura, determine o perímetro dessa praça. Resposta: 72 m

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Aproveite as atividades **15** e **16** para verificar se os estudantes compreenderam os exemplos de resolução de equações do 2º grau incompletas do tipo $ax^2 + bx = 0$ apresentados na página anterior.

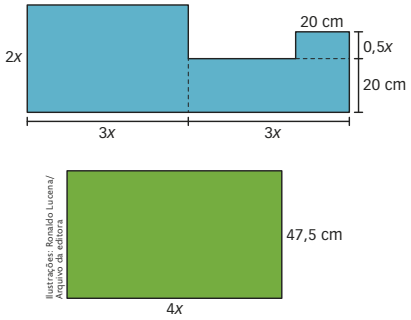
• Na atividade **17**, incentive os estudantes a analisar a informação apresentada sobre a medida do comprimento ser o triplo da largura e a aplicá-la para escreverem uma equação que representa o comprimento em função da medida da largura.

Orientações

• Ao trabalhar a atividade **18**, analise a habilidade dos estudantes para extrair as informações relevantes da situação-problema apresentada e se conseguem transformá-las em linguagem matemática a fim de solucionar o problema proposto com base nesse entendimento.

• Verifique as estratégias que eles utilizam para resolver a atividade. Se necessário, corrija-a na lousa, com a turma, a fim de sanar possíveis dúvidas.

18. A figura azul é formada por três retângulos e a figura verde é um retângulo.



Ilustrações: Ronaldo Luceno/Arquivo da editora

Sabendo que a medida da área da figura azul é igual à medida da área da figura verde, determine o valor de x em centímetros. Resposta: 20 cm

Resolvendo equações do 2º grau do tipo $ax^2 + bx + c = 0$

Podemos resolver uma equação do 2º grau completa usando diferentes estratégias, porém, nesse momento, estudaremos apenas a fórmula resolutiva.

A fórmula $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$, em que Δ (lê-se: delta) é igual a $b^2 - 4ac$ é chamada **fórmula resolutiva** da equação do 2º grau $ax^2 + bx + c = 0$. A expressão $\Delta = b^2 - 4ac$ é denominada **discriminante** da equação.

O símbolo $\pm$ (lê-se: mais ou menos) indica que existem dois valores associados, um positivo e um negativo. Na fórmula resolutiva, por exemplo, temos:

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} \quad \text{e} \quad x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Professor, professora: É possível demonstrar a veracidade dessa fórmula, porém não o faremos nesta coleção.

Analisando o discriminante da equação, podemos determinar se ela tem ou não raízes reais.

• Quando $\Delta > 0$, a equação tem duas raízes reais distintas.

• Quando $\Delta = 0$, a equação tem duas raízes reais iguais.

• Quando $\Delta < 0$, a equação não tem raízes reais.

Nas próximas páginas, vamos resolver algumas equações do 2º grau usando a fórmula resolutiva.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

104

a) $x^2 - 9x + 14 = 0$.

Nessa equação, temos $a = 1$, $b = -9$ e $c = 14$. Substituindo esses valores na expressão $b^2 - 4ac$, calculamos o valor de Δ.

$\Delta = b^2 - 4ac$

$\Delta = (-9)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 14$

$\Delta = 81 - 56$

$\Delta = 25$

Como $\Delta > 0$, a equação tem duas raízes reais distintas.

Usando a fórmula resolutiva, calculamos as raízes da equação.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-(-9) \pm \sqrt{25}}{2 \cdot 1} = \frac{9 \pm 5}{2}$$

Sendo assim:

$$x_1 = \frac{9 + 5}{2} = \frac{14}{2} = 7 \quad \text{e} \quad x_2 = \frac{9 - 5}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

Portanto, as raízes da equação são 7 e 2.

b) $x^2 - 2x + 1 = 0$.

Nessa equação, temos $a = 1$, $b = -2$ e $c = 1$. Substituindo esses valores na expressão $b^2 - 4ac$, calculamos o valor de Δ.

$\Delta = b^2 - 4ac$

$\Delta = (-2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 1$

$\Delta = 4 - 4$

$\Delta = 0$

Como $\Delta = 0$, a equação tem duas raízes reais iguais.

Usando a fórmula resolutiva, calculamos as raízes da equação.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-(-2) \pm \sqrt{0}}{2 \cdot 1} = \frac{2 \pm 0}{2}$$

Sendo assim:

$$x_1 = \frac{2 + 0}{2} = \frac{2}{2} = 1 \quad \text{e} \quad x_2 = \frac{2 - 0}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

Portanto, essa equação tem duas raízes reais e iguais a 1.

c) $9x^2 + 2x + 1 = 0$.

Nessa equação, temos $a = 9$, $b = 2$ e $c = 1$. Substituindo esses valores na expressão $b^2 - 4ac$, calculamos o valor de Δ.

$$\Delta = b^2 - 4ac = (2)^2 - 4 \cdot 9 \cdot 1 = 4 - 36 = -32$$

Como $\Delta < 0$, conclui-se que a equação não tem solução no conjunto dos números reais.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Durante a resolução das equações do 2º grau utilizando a fórmula resolutiva, mantenha os significados do discriminante (Δ) na lousa e, sempre que necessário, reforce como ele determina o número de raízes reais da equação. Isso ajudará os estudantes a entender melhor os caminhos da solução nesse momento.

• Após trabalhar o conteúdo desta página com os estudantes, aproveite para verificar se eles compreenderam como resolver equações do 2º grau completas, apresentando-lhes outros exemplos.

Orientações

• Durante a explicação das equações do 2º grau incompletas, destaque para os estudantes a importância de identificar os valores dos coeficientes (a, b, c) percebendo sua influência na determinação das raízes da equação. Isso ajudará a reforçar o entendimento sobre a relação entre os coeficientes e as características da equação.

• Se achar conveniente, solicite aos estudantes que resolvam os itens **d** e **e** de outra maneira, a fim de avaliarem qual método consideram melhor.

Sugestão de atividade

• Complemente o trabalho desenvolvido nesta página conversando com os estudantes sobre a relação do discriminante dado por $\Delta = b^2 - 4ac$ e as raízes reais de uma equação do 2º grau.

Solicite aos estudantes que calculem o discriminante das seguintes equações:

a) $x^2 + 5x + 4 = 0$

b) $x^2 - 2x + 1 = 0$

c) $x^2 - 2x + 10 = 0$

Espera-se que eles obtenham $\Delta = 9 > 0$, $\Delta = 0$ e $\Delta = -36 < 0$ para os itens **a**, **b** e **c**, respectivamente.

Então, peça a eles que resolvam essas equações por meio da fórmula resolutiva, obtendo:

a) $x_1 = -1$ e $x_2 = -4$, ou seja, duas raízes;

b) $x_1 = x_2 = 1$, ou seja, duas raízes reais e iguais;

c) nenhuma raiz.

d) $5x^2 - 2x = 0$.

Nessa equação, temos $a = 5$, $b = -2$ e $c = 0$. Substituindo esses valores na expressão $b^2 - 4ac$, calculamos o valor de Δ.

$$\Delta = b^2 - 4ac$$
$$\Delta = (-2)^2 - 4 \cdot 5 \cdot 0$$
$$\Delta = 4 - 0$$
$$\Delta = 4$$

Como $\Delta > 0$, a equação tem duas raízes reais distintas.

Usando a fórmula resolutiva, calculamos as raízes da equação.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-(-2) \pm \sqrt{4}}{2 \cdot 5} = \frac{2 \pm 2}{10}$$

Sendo assim:

$$x_1 = \frac{2 + 2}{10} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5} \quad \text{e} \quad x_2 = \frac{2 - 2}{10} = \frac{0}{10} = 0$$

Portanto, as raízes da equação são $\frac{2}{5}$ e 0.

e) $4x^2 - 144 = 0$.

Nessa equação, temos $a = 4$, $b = 0$ e $c = -144$. Substituindo esses valores na expressão $b^2 - 4ac$, calculamos o valor de Δ.

$$\Delta = b^2 - 4ac$$
$$\Delta = (0)^2 - 4 \cdot 4 \cdot (-144)$$
$$\Delta = 0 + 2\,304$$
$$\Delta = 2\,304$$

Como $\Delta > 0$, a equação tem duas raízes reais distintas.

Usando a fórmula resolutiva, calculamos as raízes da equação.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-0 \pm \sqrt{2\,304}}{2 \cdot 4} = \frac{0 \pm 48}{8}$$

Sendo assim:

$$x_1 = \frac{0 + 48}{8} = \frac{48}{8} = 6 \quad \text{e} \quad x_2 = \frac{0 - 48}{8} = -\frac{48}{8} = -6$$

Portanto, as raízes da equação são -6 e 6.

Nos exemplos **d** e **e**, usamos a fórmula resolutiva para obter as raízes de equações do 2º grau incompletas, porém, em tópicos anteriores, estudamos outras estratégias. Você pode usar a que preferir!

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

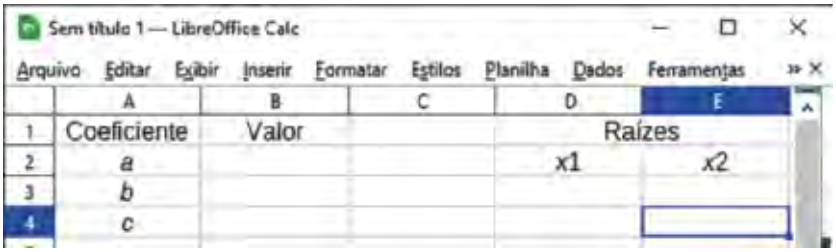
106

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Podemos resolver a equação do 2º grau $x^2 - 3x - 4 = 0$ usando a planilha eletrônica **Calc**. Para isso, siga o passo a passo apresentado a seguir.

O *download* da planilha eletrônica **Calc** pode ser feito no *site* disponível em: https://pt-br.libreoffice.org/baixe-ja/libreoffice-novo/. Acesso em: 15 maio 2024.

1. Construa um quadro indicando o valor dos coeficientes *a*, *b* e *c* e um quadro indicando as raízes da equação, conforme apresentado a seguir.

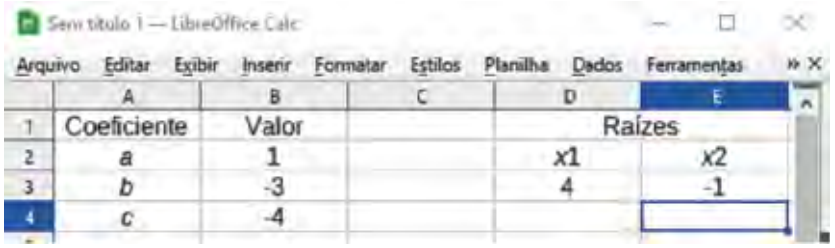


LibreOffice Calc/TDF/Arquivo da editora

2. Na célula **D3**, digite = (−B3 + RAIZ(B3*B3 − 4*B2*B4))/(2*B2) e tecle *Enter*. Na sequência, digite = (−B3 − RAIZ(B3*B3 − 4*B2*B4))/2*B2) na célula **E3** e tecle *Enter*.

Usamos a função **RAIZ** para calcular a raiz quadrada de um número no **Calc**. Além disso, nessa planilha eletrônica, os símbolos * e / indicam multiplicação e divisão, respectivamente.

3. Por fim, digite os valores dos coeficientes nas células **B2**, **B3** e **B4**. As raízes da equação serão exibidas nas células **D3** e **E3**.



LibreOffice Calc/TDF/Arquivo da editora

Professor, professora: Informe aos estudantes que, caso a equação não tenha raízes reais, a planilha eletrônica exibirá o texto ERRO:502 nas células **D3** e **E3**.

Orientações

• Antes de realizar a proposta desta página com os estudantes, verifique se a escola dispõe de um laboratório de informática e se os computadores têm o programa Calc instalado. Se for necessário instalar, ele pode ser baixado no *site* Libre Office, em versão livre. Disponível em: https://pt-br.libreoffice.org/baixe-ja/libreoffice-novo/. Acesso em: 15 maio 2024.

• Também é possível acessar as instruções para usar o Calc, a fim de orientar os estudantes a realizar os procedimentos. Disponível em: https://help.libreoffice.org/6.2/pt-BR/text/scalc/main0000.html. Acesso em: 15 maio 2024.

• Durante a explicação do passo a passo para resolver a equação do 2º grau usando a planilha eletrônica Calc, enfatize a importância de construir corretamente os quadros para os coeficientes e as raízes da equação, pois isso facilitará o processo de cálculo.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Questão 1. Considerando os passos apresentados na página anterior, quais valores devemos digitar nas células **B2**, **B3** e **B4** para determinar as raízes da equação $2x^2 - 6x - 20 = 0$?
Resposta: **B2** = 2, **B3** = −6 e **B4** = −20.

Questão 2. Resolva as equações a seguir usando o **Calc**.

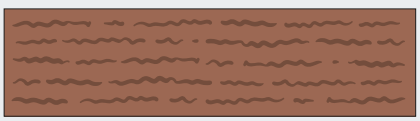
a) $x^2 + 10x + 25 = 0$ Resposta: $x_1 = x_2 = -5$
b) $2x^2 + 12x - 54 = 0$ Resposta: $x_1 = -9$ e $x_2 = 3$
c) $x^2 + 1{,}5x - 1 = 0$ Resposta: $x_1 = 0{,}5$ e $x_2 = -2$
d) $7x^2 + 14x + 7 = 0$ Resposta: $x_1 = x_2 = -1$

Questão 3. Classifique as informações a seguir como **verdadeira** ou **falsa** com o auxílio do **Calc**.

a) O discriminante da equação $x^2 - 7x + 10 = 0$ é maior do que zero.
Resposta: Verdadeira.
b) O discriminante da equação $x^2 - 1{,}5x - 4{,}5 = 0$ é menor do que zero.
Resposta: Falsa.
c) As raízes da equação $3x^2 + 2x - 4x = 2x^2 + 15$ são 5 e −3.
Resposta: Verdadeira.
d) O discriminante da equação $x^2 + 0{,}5x - 3 = 0$ é igual a zero.
Resposta: Falsa.
e) A equação $x^2 - 4x + 4 = 0$ tem duas raízes reais e iguais.
Resposta: Verdadeira.
f) Uma das raízes da equação $x^2 - 7x - 44 = 0$ é um número primo.
Resposta: Verdadeira.
g) A equação $-4x^2 + 12x - 9 = 0$ tem duas raízes reais e diferentes.
Resposta: Falsa.

Questão 4. Resolva este problema usando o **Calc**.

Armando vai comprar o terreno retangular representado a seguir, cuja área mede 138 m².



Ilustrações: Heloisa Pintarelli/Keithy Mukai/arquivo da editora

Qual é a medida do comprimento e da largura desse terreno em metros?
Resposta: Comprimento: 23 m; largura: 6 m.

Atividades

Anote as respostas no caderno.

19. Resolva as equações a seguir.

a) $x^2 - 7x + 12 = 0$ Resposta: $x_1 = 4$ e $x_2 = 3$
b) $x^2 - 11x + 18 = 0$ Resposta: $x_1 = 9$ e $x_2 = 2$
c) $x^2 - 3x - 4 = 0$ Resposta: $x_1 = 4$ e $x_2 = -1$
d) $x^2 - 6x - 16 = 0$ Resposta: $x_1 = 8$ e $x_2 = -2$
e) $x^2 - 4x + 3{,}75 = 0$ Resposta: $x_1 = 2{,}5$ e $x_2 = 1{,}5$
f) $x^2 + 1{,}5x - 13{,}5 = 0$ Resposta: $x_1 = 3$ e $x_2 = -4{,}5$
g) $x^2 - 6x + 8 = 0$ Resposta: $x_1 = 4$ e $x_2 = 2$
h) $x^2 - 4x + 3 = 0$ Resposta: $x_1 = 3$ e $x_2 = 1$
i) $x^2 + 2x - 24 = 0$ Resposta: $x_1 = 4$ e $x_2 = -6$
j) $x^2 + 2x - 35 = 0$ Resposta: $x_1 = 5$ e $x_2 = -7$
k) $2x^2 - 10x + 12 = 0$ Resposta: $x_1 = 3$ e $x_2 = 2$
l) $3x^2 - 2x - 8 = 0$ Resposta: $x_1 = 2$ e $x_2 = -\frac{4}{3}$

Verifique se suas respostas estão corretas usando o **Calc**.
Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes sigam as etapas apresentadas na página anterior para verificar suas respostas.

Orientações

• Para realizar as questões desta página, leve os estudantes ao laboratório de informática. Se algum deles tiver dificuldade para ligar o computador e acessar o *software* Calc, um colega com familiaridade em computação pode atuar como monitor, auxiliando-o durante a atividade. Incentive-os a explorar inicialmente a tela do *software*, explicando como os dados são inseridos nas linhas e colunas, como são selecionados e como inserir as fórmulas nas células. Depois, proponha a resolução das questões.

• Ao resolver a questão **1**, verifique se os estudantes identificam corretamente os valores a serem digitados em cada célula. Se necessário, organize-os em duplas para que troquem ideias sobre as estratégias.

• Nas questões **2** e **3**, ao usar o Calc, verifique se os estudantes identificam os coeficientes de cada equação. Solicite a eles que insiram corretamente os valores na fórmula e utilizem as funcionalidades da planilha para calcular as raízes. Informe-os de que as raízes podem ser reais ou diferentes, e diga que é importante estar atento a esses detalhes ao resolver cada equação.

• Na resolução da questão **4**, verifique se os estudantes determinam a equação da área do terreno. Se necessário, escreva na lousa essa equação com o auxílio da turma. Em seguida, oriente os estudantes a utilizar o Calc para resolver a equação e determinar as medidas do comprimento e da largura do terreno em metros. Certifique-se de que eles estejam inserindo corretamente os valores apresentados e acompanhe cada passo do cálculo para chegar à resposta correta.

• Aproveite a atividade **19** para fazer uma revisão geral dos métodos estudados até então sobre resolução de equações do 2º grau e encoraje os estudantes a revisar os itens desta atividade no Calc e também todas as equações vistas até o momento que porventura tenham gerado dúvidas.

Verificação de aprendizagem

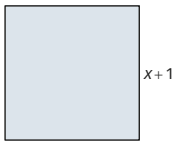
• A compreensão da fórmula resolutiva é fundamental para resolver a atividade **19**. Logo, ela pode ser usada como **avaliação formativa** para sondar o entendimento dos estudantes sobre o assunto, além de permitir a eles que exercitem o conteúdo.

• Caso algum estudante tenha dificuldade na compreensão desse cálculo, retome-o e, se necessário, apresente-lhe as ideias básicas da identificação dos coeficientes das equações do 2º grau para, em seguida, trabalhar com o cálculo das raízes.

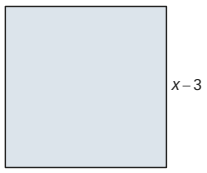
MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

20. Calcule o valor de x em metros sabendo que a área:

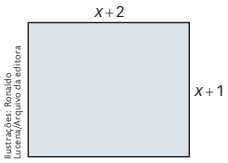
a) do quadrado mede 25 m².
Resposta: $x = 4$ m



c) do quadrado mede 36 m².
Resposta: $x = 9$ m

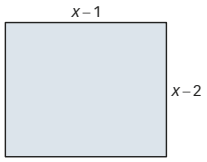


b) do retângulo mede 30 m².
Resposta: $x = 4$ m



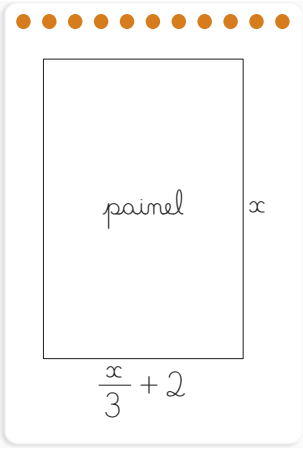
Ilustrações: Ronaldo Luceno/Arquivo da editora

d) do retângulo mede 30 m².
Resposta: $x = 7$ m



21. Um artista vai criar uma pintura em um painel retangular cuja área medirá 24 m². Para que o painel caiba no lugar em que será instalado, esse artista deseja que suas dimensões sigam esta regra: a medida da largura deve ser igual à terça parte da medida da altura mais 2 metros. A imagem apresenta o esquema construído por ele para atender a essa regra.

Quais serão as dimensões desse painel, em metros? Resposta: largura: 4 m; altura: 6 m



Heloísa Pintarelli/Arquivo da editora

22. As medidas em metros das dimensões de um terreno são expressas pelas raízes da equação $2x^2 - 90x + 1000 = 0$. Sabendo que esse terreno será cercado com 4 voltas de arame, quantos metros de arame, no mínimo, serão necessários para fazer esse cercado? Resposta: 360 m

23. (Ifal-2017) Determine o valor de k na equação $x^2 - 12x + k = 0$, de modo que uma raiz seja o dobro da outra. Resposta: Alternativa **e**.

a) 12 **b)** 18 **c)** 24 **d)** 28 **e)** 32

Integrando saberes

• Aproveite o tema da atividade **21** para estabelecer uma articulação entre **Matemática** e **Arte**, o que possibilita relacionar as medidas das dimensões de algumas obras de arte. Questione se eles já tiveram a oportunidade de visitar um museu ou ver uma exposição de obras de arte que exibia pinturas, incentivando-os a comentar com os colegas essa experiência.

• Se achar conveniente, organize os estudantes em pequenos grupos e peça a eles que pesquisem a vida e algumas obras de artistas brasileiros, como Tarsila do Amaral, Alfredo Volpi e Candido Portinari, fazendo cartazes com colagens. Utilize a estratégia **Caminhada na galeria** para que eles exponham e expliquem os trabalhos aos colegas. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

Orientações

• Para resolver a atividade **20**, verifique se os estudantes representam corretamente o cálculo da medida da área do quadrado e do retângulo. Analise se, ao final do cálculo, eles determinam o valor de x, e não apenas a medida do comprimento do lado de cada figura.

• Na atividade **21**, verifique se os estudantes compreendem a relação entre as dimensões do painel retangular e a regra estabelecida pelo artista. Como o painel é retangular, é esperado que eles representem a equação por meio do cálculo da medida da área do retângulo.

• Durante a resolução da atividade **22**, verifique se os estudantes determinam a medida do perímetro do terreno para calcular a quantidade de arame necessária para cercá-lo. Além disso, lembre-os de que são necessárias quatro voltas, sendo, por esse motivo, necessário multiplicar a medida do perímetro por quatro.

• A atividade **23** pode ser considerada um desafio. Avalie, então, as estratégias utilizadas pelos estudantes para resolvê-la. Se achar conveniente, peça a alguns deles que as apresentem na lousa para os colegas.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• A atividade **24** proporciona uma oportunidade interessante de conectar o conceito de equações do 2º grau com um problema do mundo real. Ao abordar a situação de Antônio e suas caixas de livros, os estudantes são desafiados a modelar o problema com uma equação quadrática. Eles precisam identificar o número de caixas (representado por x) e, em seguida, resolver a equação para encontrar a resposta correta. Isso incentiva a aplicação prática dos conhecimentos sobre equações do 2º grau e mostra a eles como esses conceitos podem ser úteis na resolução de problemas do dia a dia. Encoraje-os a refletir sobre como a Matemática está presente em situações simples e como podem aplicar seus conhecimentos matemáticos para resolver problemas reais.

• Durante a resolução das equações fracionárias, na atividade **25**, é essencial que os estudantes percebam que é preciso multiplicar ambos os membros da equação por fatores que não anulem nenhum dos valores possíveis para a variável. Isso garante que não sejam perdidas soluções válidas durante o processo.

24. Antônio tem 71 livros. Ele verificou que, após colocar $(x - 3)$ livros em cada uma das x caixas disponíveis, sobraria apenas um livro. A quantidade de caixas que Antônio tem disponível é expressa por um número: Resposta: Alternativa **a**.

a) par. **b)** ímpar. **c)** primo.

25. Equações envolvendo frações que apresentam incógnitas em seu denominador são chamadas **equações fracionárias**. Nessas equações, o denominador das frações deve ser diferente de zero. A equação apresentada a seguir é um exemplo de equação fracionária.

$$\frac{4}{x-2} = 2 - \frac{6}{x}, \text{ com } x \neq 2 \text{ e } x \neq 0$$

Para resolver essa equação, começamos multiplicando ambos os membros da equação por $(x - 2)$, que é diferente de zero, pois $x \neq 2$.

$$\frac{4}{x-2} \cdot (x-2) = \left(2 - \frac{6}{x}\right) \cdot (x-2)$$

$$4 = 2x - 4 - 6 + \frac{12}{x}$$

$$4 = 2x - 10 + \frac{12}{x}$$

Depois, multiplicamos ambos os membros da equação por x, que é diferente de zero.

$$4 \cdot x = \left(2x - 10 + \frac{12}{x}\right) \cdot x$$

$$4x = 2x^2 - 10x + 12$$

Em seguida, subtraímos $4x$ de ambos os membros da equação.

$$4x - 4x = 2x^2 - 10x + 12 - 4x$$

$$0 = 2x^2 - 14x + 12$$

Por fim, resolvemos a equação do 2º grau $2x^2 - 14x + 12 = 0$. Aplicando a fórmula resolutiva, obtemos $x_1 = 6$ e $x_2 = 1$.

Portanto, as raízes da equação $\frac{4}{x-2} = 2 - \frac{6}{x}$, com $x \neq 2$ e $x \neq 0$, são 1 e 6.

Usando esse procedimento, resolva as equações fracionárias a seguir.

a) $\frac{8}{x-3} = \frac{8}{x} + \frac{6}{7}$, com $x \neq 3$ e $x \neq 0$. Resposta: $x_1 = 7$ e $x_2 = -4$.

b) $\frac{x+3}{x-1} = \frac{3x+1}{x+3}$, com $x \neq 1$ e $x \neq -3$. Resposta: $x_1 = 5$ e $x_2 = -1$.

110

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Síntese do capítulo

Neste capítulo, conhecemos e resolvemos equações do 2º grau. Além disso, usamos o **Calc** para resolver equações desse tipo.

Acompanhe a seguir os principais conteúdos matemáticos estudados.

1. As **equações do 2º grau com uma incógnita** x podem ser escritas na forma $ax^2 + bx + c = 0$, em que a, b e c são números reais, chamados **coeficientes**, com $a \neq 0$. O coeficiente c é chamado **termo independente**.

2. As equações do 2º grau em que b ou c são iguais a zero são ditas **equações do 2º grau incompletas**. Exemplos:

- $x^2 + 5x = 0$
- $-x^2 + \sqrt{2} = 0$
- $\frac{\sqrt{2}}{3}x^2 = 0$
- $3x^2 - \frac{5}{3}x = 0$
- $-2{,}3x^2 - 3 = 0$
- $-3{,}2x^2 = 0$
- $-\frac{1}{2}x^2 + x = 0$
- $-2x^2 + \frac{3}{4} = 0$

3. As equações do 2º grau em que b e c são diferentes de zero são ditas **equações do 2º grau completas**. Exemplos:

- $x^2 + x + 1 = 0$
- $-x^2 - x - 1 = 0$
- $-3x^2 + 2{,}5x + \sqrt{2} = 0$
- $\sqrt{7}x^2 + x + 12{,}3 = 0$
- $-1{,}2x^2 + \sqrt{3}x + 3 = 0$
- $x^2 + 4{,}56x + 100 = 0$
- $\frac{2}{3}x^2 + x + \frac{122}{3} = 0$
- $x^2 + \frac{\sqrt{2}}{2}x + \frac{\sqrt{99}}{3} = 0$

4. A fórmula $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$, em que $\Delta = b^2 - 4ac$, é chamada **fórmula resolutiva** da equação do 2º grau $ax^2 + bx + c = 0$. A expressão $b^2 - 4ac$ é denominada **discriminante** da equação.

5. Analisando o discriminante de uma equação, verificamos que:

- quando $\Delta > 0$, a equação tem duas raízes reais distintas.
- quando $\Delta = 0$, a equação tem duas raízes reais iguais.
- quando $\Delta < 0$, a equação não tem raízes reais.

6. Equações envolvendo frações que apresentam incógnitas em seu denominador são chamadas **equações fracionárias**. Nessas equações, o denominador das frações deve ser diferente de zero. Exemplos:

- $\frac{4}{x-2} = 2 - \frac{6}{x}$, com $x \neq 2$ e $x \neq 0$.
- $\frac{x+2}{x-2} = \frac{7}{x+12} + 12x$, com $x \neq 2$ e $x \neq -12$.

Orientações

• Esta seção apresenta os principais conteúdos estudados no capítulo. Se julgar conveniente, antes de mostrar as informações aos estudantes, use a estratégia **Escrita rápida** para avaliar o aprendizado deles, fazendo-os refletir sobre o que foi estudado. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

• Se julgar conveniente, escreva na lousa as expressões destacadas nesta seção e questione os estudantes quanto aos seus significados e os conceitos relacionados. Após essa conversa, solicite a alguns deles que leiam em voz alta os itens apresentados para solucionar possíveis dúvidas.

Objetivos

• Verificar se os estudantes reconhecem equações do 2º grau.

• Avaliar se os estudantes identificam os coeficientes de uma equação do 2º grau.

• Verificar a classificação de uma equação do 2º grau em completa ou incompleta.

• Avaliar se os estudantes resolvem equações do 2º grau.

Orientações

• No trabalho com as atividades **1** e **2** verifique se algum estudante ainda apresenta insegurança ou dificuldade em reconhecer equações do 2º grau. Se necessário, selecione atividades e tópicos ao longo do capítulo para que eles revisem. Auxilie-os na retomada desses conteúdos a fim de promover a remediação das dúvidas.

Na atividade **3**, incentive os estudantes a resolver as equações do 2º grau propostas, utilizando a fórmula resolutiva quando necessário. Encoraje-os também a praticar a verificação das soluções encontradas.

Na atividade **4**, se necessário, oriente-os a determinar as equações referentes ao cálculo da medida da área do quadrado e do retângulo, para depois determinarem o valor de x.

• Acompanhe as estratégias utilizadas pelos estudantes na realização da atividade **5**. Se necessário, registre na lousa, com a ajuda da turma, a equação que descreve o cálculo da medida da área do retângulo.

• Para desenvolver o trabalho com a seção **Autoavaliação**, se julgar conveniente, use a estratégia **Papel de minuto**. Para isso, disponibilize fichas de papel para os estudantes e diga-lhes que registrem suas respostas em apenas um minuto. Mais informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Verifique seus conhecimentos

Anote as respostas no caderno.

1. Quais das alternativas apresentam equações do 2º grau?
Resposta: Alternativas **a**, **c**, **d** e **f**.

a) $x^2 - 2x + 3 = 0$
b) $3x^2 - x^3 + 2 = 0$
c) $-x^2 - 1 = 0$
d) $3x + x^2 = 72$
e) $x + 3 = 12{,}4$
f) $50 = 1 + x^2$

2. Determine os coeficientes das equações do 2º grau a seguir. Depois, escreva se elas são completas ou incompletas.

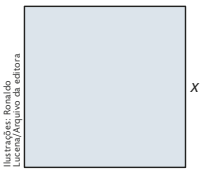
a) $x^2 - 2x - 5 = 0$
Resposta: $a = 1$, $b = -2$ e $c = -5$. Completa.
b) $-x^2 + 6x + 10 = 0$
Resposta: $a = -1$, $b = 6$ e $c = 10$. Completa.
c) $-x^2 - 3 = 0$
Resposta: $a = -1$, $b = 0$ e $c = -3$. Incompleta.
d) $9x^2 - x + 2 = 0$
Resposta: $a = 9$, $b = -1$ e $c = 2$. Completa.
e) $-3x^2 = 0$
Resposta: $a = -3$, $b = 0$ e $c = 0$. Incompleta.
f) $x^2 - 3x = 0$
Resposta: $a = 1$, $b = -3$ e $c = 0$. Incompleta.

3. Resolva as equações do 2º grau a seguir.

a) $x^2 - 11x + 24 = 0$
Resposta: $x_1 = 8$ e $x_2 = 3$
b) $x^2 + 5x - 36 = 0$
Resposta: $x_1 = 4$ e $x_2 = -9$
c) $x^2 + 3x = 0$
Resposta: $x_1 = 0$ e $x_2 = -3$
d) $x^2 + 6x + 8 = 0$
Resposta: $x_1 = -2$ e $x_2 = -4$
e) $x^2 + 5x - 50 = 0$
Resposta: $x_1 = 5$ e $x_2 = -10$
f) $x^2 - 6x + 9 = 0$
Resposta: $x_1 = 3$ e $x_2 = 3$
g) $x^2 - \frac{18}{32} = 0$
Resposta: $x_1 = \frac{3}{4}$ e $x_2 = -\frac{3}{4}$
h) $2x^2 + 5x + 3 = 0$
Resposta: $x_1 = -1$ e $x_2 = -1{,}5$

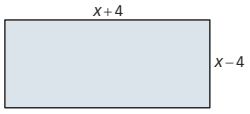
4. Calcule o valor de x em metros sabendo que a área:

a) do quadrado mede 121 m².
Resposta: 11 m



Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

b) do retângulo mede 84 m².
Resposta: 10 m



5. A medida do comprimento de uma região retangular excede a medida da largura em 9 metros. Sabendo que a área dessa região mede 136 m², qual é a medida de suas dimensões? Resposta: Alternativa **e**.

a) 0,08 m × 0,17 m
b) 8 m × 8 m
c) 1 m × 10 m
d) 17 m × 17 m
e) 8 m × 17 m

Autoavaliação

Elabore um resumo dos conceitos abordados neste capítulo, enfatizando os que foram assimilados com facilidade e os que representaram maior desafio durante seus estudos.

Resposta pessoal. Ao refletir sobre seu desempenho, o estudante desenvolve mais autonomia e responsabilidade em seu processo de aprendizagem.

112

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Capítulo 5

Razão e proporção



Pão doce típico brasileiro.

Objeto digital: Vídeo

Respostas e orientações no **Manual do Professor**.

1. Você costuma fazer pães em sua casa? Em caso afirmativo, compartilhe sua experiência com a turma.
2. Compartilhe com a turma uma receita de pão. Caso não conheça nenhuma, faça uma pesquisa na internet.
3. Supondo que você fosse fazer 10 receitas daquela que compartilhou na questão anterior, qual seria a quantidade necessária de cada ingrediente?

Neste capítulo, você vai estudar:

- razão;
- proporção;
- grandezas proporcionais;
- regra de três simples.

113

Objetivos

- Apresentar e compartilhar receitas de pão.
- Identificar a quantidade de cada ingrediente em uma receita de pão.
- Determinar a quantidade de ingredientes necessários para fazer 10 receitas de pão.

Orientações

- Inicie a abordagem do tema conversando com os estudantes sobre a importância do pão na alimentação e os tipos dele, incluindo o integral. Explique a eles que esse alimento é rico em carboidratos, que fornecem energia para nosso corpo e que pode ser consumido em uma dieta balanceada. Questione se eles têm o hábito de consumir pães e se costumam fazer ou comprar o pão pronto.
- Ao trabalhar com a questão **1**, caso algum estudante diga sim, questione-o sobre os motivos que o levaram a fazer pães em casa.
- A questão **2** permite aos estudantes que apresentem receitas de pães. Incentive-os a compartilhar a origem da receita: se é de algum membro da família, se viram em um programa de culinária ou se pesquisaram na internet.
- Ao trabalhar com a questão **3**, verifique se os estudantes identificam a necessidade de efetuar multiplicações por 10 para determinar as quantidades necessárias.

Respostas

1. Resposta pessoal. Caso os estudantes nunca tenham feito pães em casa, instigue-os a ter essa experiência.

2. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes apresentem uma receita de pão que tenham o hábito de fazer ou que já fizeram ao menos uma vez.

3. Resposta pessoal. A resposta depende da receita que o estudante apresentou.

Objeto digital: Vídeo

Com o objetivo de explorar com os estudantes dicas de como economizar no supermercado, oriente-os a acessar o vídeo **Lei das etiquetas**. Esse objeto digital apresenta, por meio de exemplos, a importância da lei de precificação de etiquetas, que estabelece a obrigatoriedade de atribuir, além do preço à vista do produto, o preço correspondente a uma das seguintes unidades de medida: capacidade, massa, volume, comprimento ou área.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Objetivos do capítulo

- Compreender o conceito de razão.
- Calcular razões.
- Compreender o conceito de proporção.
- Reconhecer situações nas quais há proporcionalidade.
- Usar a relação de proporção para determinar um valor desconhecido.
- Aplicar a propriedade fundamental das proporções.
- Reconhecer grandezas diretamente e inversamente proporcionais.
- Resolver situações-problema envolvendo grandezas diretamente ou inversamente proporcionais.
- Aplicar a regra de três em situações que envolvem grandezas diretamente proporcionais ou grandezas inversamente proporcionais.

Justificativas

Neste capítulo, são apresentadas estratégias para identificar situações que envolvem grandezas diretamente e inversamente proporcionais. Nele, a Matemática é trabalhada de maneira contextualizada, usando situações cotidianas.

As situações-problema propostas apresentam contextos relevantes a estudantes de diferentes perfis, envolvendo os conceitos de razão e proporção. Em algumas situações, é incentivada a troca de ideias entre eles por meio de questionamentos, permitindo a identificação das diferentes formas ou abordagens para a resolução de situações-problema e, nessa troca, a ampliação do repertório de estratégias dos estudantes, o que por si só justifica o estudo deste capítulo.

Além disso, algumas atividades possibilitam aos estudantes que reflitam sobre a razoabilidade dos resultados obtidos antes de apresentar a resposta.

Razão

O setor de tecnologia de certa empresa conta com 5 programadores, como mostra a imagem.



adriaticfoto/Shutterstock.com

Programadores do setor de tecnologia da informação de uma empresa.

Qual é a razão entre a quantidade de programadores homens e a quantidade total de programadores do setor de tecnologia da informação dessa empresa?

Antes de responder a essa questão, vamos definir o que é razão.

A razão entre o número a e o número b é $\frac{a}{b}$, sendo a e b números reais, com $b \neq 0$.

Vamos resolver a questão proposta usando esse conceito. Analisando a imagem, concluímos que dois programadores são homens. Assim, a razão entre a quantidade de programadores homens e a quantidade total de programadores é dada por:

$$\frac{\text{Quantidade de programadores homens}}{\text{Quantidade total de programadores}} = \frac{2}{5}$$

Nessa situação, a razão $\frac{2}{5}$ significa que, a cada 5 programadores, 2 são homens.

Questão 1. Nessa mesma empresa, no setor administrativo, há 3 homens e 2 mulheres. Qual é a razão entre a quantidade de homens e a quantidade de mulheres no setor administrativo dessa empresa? Resposta: $\frac{3}{2}$

Orientações

- Antes de iniciar o conteúdo deste tópico, proponha aos estudantes um trabalho com a estratégia **Sala de aula invertida**. Para isso, sugira a eles que se preparem em casa, orientando-os a fazer uma pesquisa sobre o conceito **razão**. Depois, peça-lhes que façam algumas anotações no caderno, a fim de serem retomadas em sala de aula. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.
- Ao iniciar o conteúdo deste tópico, pergunte aos estudantes o que eles pesquisaram a respeito de razão e peça-lhes que comentem situações nas quais ouvem ou utilizam esse termo.
- Durante o trabalho com a teoria desta página, explique aos estudantes que a ordem em que a razão é indicada tem bastante relevância. Por exemplo, a razão entre a e b, não nulos, é dada por $\frac{a}{b}$, e a razão entre b e a, não nulos, é dada por $\frac{b}{a}$.
- Verifique se os estudantes apresentam dificuldades para representar a razão na questão **1**. Se necessário, resolva-a na lousa e dê outros exemplos.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Conhecendo um pouco sobre o profissional programador

Programador é o profissional responsável por criar diversos itens digitais, como aplicativos, programas de computadores, sistemas e *sites*, por meio de códigos, utilizando linguagens de programação.

Quer saber mais sobre essa profissão? Que tal visitar uma empresa onde trabalham alguns programadores para entrevistar um profissional dessa área? Faça uma pesquisa e levante as principais perguntas que gostaria de fazer para um programador sobre o seu trabalho e a sua área de atuação.

Desktop: termo inglês que se refere a um modelo de computador portátil feito para ser montado e usado sobre uma mesa ou um espaço similar.



RossHelen/Shutterstock.com

Programador trabalhando em um ***desktop***.

Algumas razões no cotidiano

Objeto digital: *Podcast*

Existem algumas razões muito comuns no cotidiano, como velocidade média, densidade demográfica, escala, entre outras. A seguir, vamos estudá-las.

Velocidade média

Tomás foi para o trabalho caminhando. Ele percorreu 2 km em 0,8 h. Qual foi a medida da velocidade média de Tomás nesse trajeto, em quilômetros por hora?

Antes de resolver esse problema, vamos definir o que é velocidade média.

A medida da **velocidade média** (V_m) é a razão entre a medida da distância total percorrida e a medida do tempo gasto para percorrê-la.

$$V_m = \frac{\text{Medida da distância total percorrida}}{\text{Medida do tempo gasto}}$$

O **quilômetro por hora** (km/h) e o **metro por segundo** (m/s) são algumas das unidades utilizadas para expressar a medida da velocidade média.

Agora, vamos resolver o problema proposto usando esse conceito.

$$V_m = \frac{\text{Medida da distância total percorrida}}{\text{Medida do tempo gasto}} = \frac{2\text{ km}}{0{,}8\text{ h}} = 2{,}5\text{ km/h}$$

Portanto, a velocidade média de Tomás nesse trajeto mede 2,5 km/h.

com moderação e cuidado e explica que a prática de acelerar mídias, embora cause a sensação momentânea de otimizar o tempo, pode gerar consequências desagradáveis, como dificultar a retenção de informações, afetar a percepção do tempo e contribuir para o desenvolvimento da ansiedade.

Orientações

• Ao apresentar o boxe **Conhecendo um pouco sobre o profissional programador**, verifique se os estudantes conhecem a profissão de programador e o que sabem a respeito. Caso demonstrem curiosidade, convide-os a elaborar um questionário e agende uma visita técnica em uma empresa ou convide um programador para ser entrevistado por eles.

• Aproveite o trabalho com o tópico **Algumas razões no cotidiano** para relembrar com os estudantes algumas relações entre unidades de medida, que serão necessárias para resolver determinadas situações-problema, como 1 km = 1000 m, 1 m = 100 cm, 1 h = 60 min e 1 min = 60 s.

• Se julgar conveniente, incentive os estudantes a determinar a medida da velocidade média que costumam realizar em alguns trajetos, de casa até a escola ou ao trabalho, ou mesmo entre cidades que costumam frequentar. Para isso, oriente-os a consultar a medida da distância entre esses locais e a medida do tempo gasto no trajeto.

Objeto digital: *Podcast*

Com o objetivo de explorar a prática crescente de acelerar áudios e vídeos, tanto na internet quanto nas redes sociais, oriente os estudantes a acessar o *podcast* **Acelerar pra quê?**. Esse objeto digital destaca a importância de usar a tecnologia

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA.

Orientações

• Converse com os estudantes sobre a importância da informação da densidade demográfica. Explique à turma que a densidade demográfica de uma região é um dado crucial para diversos aspectos do planejamento urbano, político e social. Essa informação permite compreender a distribuição da população em determinado território, auxiliando na alocação de recursos, no desenvolvimento de infraestruturas, na elaboração de políticas públicas e no estudo de questões, como qualidade de vida, desigualdade social e impactos ambientais.

• A fim de tornar o estudo mais significativo, proponha aos estudantes que pesquisem a medida da área territorial e a população do município onde residem para que calculem a densidade demográfica. Essas informações podem ser acessadas no *site* do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), disponível em: https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/. Acesso em: 2 maio 2024.

Densidade demográfica

Com uma área territorial medindo 163 820 km^2, a República do Suriname é o menor país da América do Sul e faz fronteira com o Brasil, nos estados do Pará e do Amapá.

Suriname, em 2023



Fontes de pesquisa: IBGE. **Atlas geográfico escolar**. 9. ed. Rio de Janeiro, 2023. Suriname. **IBGE Países**. Disponível em: https://paises.ibge.gov.br/#/dados/suriname. Acesso em: 20 abr. 2024.

Sabendo que a população do Suriname, em 2022, era de 618 040 habitantes, determine a densidade demográfica desse país no ano em questão.

Antes de resolver esse problema, vamos definir o que é densidade demográfica.

A **densidade demográfica** é a razão entre a população de um determinado território e a medida de sua área em quilômetros quadrados.

$$\text{Densidade demográfica} = \frac{\text{População}}{\text{Medida da área total (km}^2\text{)}}$$

A densidade demográfica é expressa em **habitantes por quilômetro quadrado** (hab./km^2).

Agora, vamos resolver o problema proposto usando esse conceito.

$$\text{Densidade demográfica} = \frac{\text{População}}{\text{Medida da área total } (\text{km}^2)} = \frac{618\,040}{163\,820} \cong 3{,}77$$

Portanto, a densidade demográfica do Suriname em 2022 era aproximadamente 3,77 hab./km^2.

116

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Suriname

O Suriname foi colonizado pelos Países Baixos. Por isso, seu idioma oficial é o holandês. Esse país é um dos menos povoados do mundo e grande parte de sua população vive na capital, Paramaribo.

Essa nação apresenta uma população multiétnica e uma grande riqueza cultural.


Anton Gorlz/Shutterstock.com

Vista aérea da cidade de Paramaribo, capital do Suriname, em janeiro de 2023.

Escala

A Bahia é o estado brasileiro com a maior quantidade de comunidades quilombolas. Uma das comunidades quilombolas da Bahia é a Vila Monte Alegre, localizada na ilha de Boipeba, no município de Cairu. O mapa a seguir destaca a ilha de Boipeba.

Ilha de Boipeba, no município de Cairu (BA), em 2023



Vinicius Costa/Arquivo da editora

Objeto digital: Imagem

Fontes de pesquisa: IBGE. **Atlas geográfico escolar**. 9. ed. Rio de Janeiro, 2023. CAIRU. **IBGE Cidades e Estados do Brasil**. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/cairu/panorama. Acesso em: 20 abr. 2024.

No mapa apresentado, cada 1 cm representa 1 400 000 cm (14 km) na realidade. Qual é a escala desse mapa?

Antes de resolver esse problema, vamos definir o que é escala.

A **escala** de uma representação é a razão entre a medida do comprimento considerado para produzir a representação e a medida do comprimento real correspondente, expressas em uma mesma unidade de medida.

Objeto digital: Imagem

O objeto digital **A estátua mais alta do mundo** exibe uma fotografia da Estátua da Unidade em Gujarat, Índia, com as silhuetas das estátuas da Liberdade e do Cristo Redentor, ambas sem suas bases. A função de *zoom* permite ampliar a imagem para comparar a medida da altura da estátua com outros elementos, incluindo pessoas reais que visitam o monumento. Além disso, é feita uma estimativa da escala utilizada na construção da estátua, considerando a medida da altura de Sardar Vallabhbhai Patel, líder do Movimento de Independência da Índia e homenageado com a estátua.

Orientações

• O boxe **Suriname** apresenta algumas informações a respeito desse país vizinho do Brasil. Verifique se os estudantes conhecem esse país e, se julgar conveniente, incentive-os a pesquisar mais sobre ele. Aproveite o tema do boxe e questione se eles já visitaram ou gostariam de visitar algum país que faz fronteira com o Brasil, permitindo que exponham seus relatos.

• Ao trabalhar com o tópico **Escala**, se necessário, explique aos estudantes que a escala pode ser aplicada em diferentes situações, como em um mapa, em uma planta baixa e em um desenho.

Integrando saberes

• O trabalho com o boxe **Comunidades quilombolas** permite uma articulação entre **Matemática** e **História**, destacando como surgiram essas comunidades e a importância delas para a preservação da memória e das raízes culturais do nosso país.

• Convide os estudantes a pesquisar sobre as comunidades quilombolas e, caso haja uma comunidade quilombola próximo, considere a possibilidade de visitar com os estudantes para conhecer um pouco mais sobre sua história.

• Para a apresentação dos resultados da pesquisa, proponha uma roda de conversa na qual as informações coletadas pelos estudantes serão partilhadas e discutidas. Para desenvolver essa dinâmica, use a estratégia **Pensar-conversar-compartilhar**. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

• Aproveite essa oportunidade para promover positivamente a cultura, a história e a imagem quilombola valorizando organizações, saberes, valores, tradições e modos de participação social.

Usando esse conceito, vamos resolver o problema proposto. Para determinar a escala desse mapa, fazemos:

$$\frac{1\text{ cm}}{1\,400\,000\text{ cm}} = \frac{1}{1\,400\,000} = 1 : 1\,400\,000$$

Portanto, a escala desse mapa é $1 : 1\,400\,000$.

Vamos usar essa escala para determinar a medida da distância real em linha reta entre dois pontos do mapa. Nesse caso, calcularemos a medida da distância real em linha reta entre Salvador e Nazaré. No mapa, a distância entre esses pontos mede 3,88 cm. Então, obtemos:

$$3{,}88 \cdot 1\,400\,000 = 5\,432\,000$$

Portanto, a distância real em linha reta entre Salvador e Nazaré mede 5 432 000 cm ou 54,32 km.

Comunidades quilombolas

Comunidades quilombolas são grupos étnico-raciais que descendem de africanos escravizados que fugiram durante o período em que a escravidão era permitida no Brasil. Após fugirem, eles costumavam buscar refúgio em áreas remotas, como matas e montanhas onde formavam comunidades chamadas **quilombos**.

Atualmente, nas comunidades quilombolas são preservadas tradições culturais próprias, como línguas, religiões, técnicas agrícolas e artesanais. Muitas delas foram legalmente reconhecidas e tiveram o seu direito à terra garantidos. No entanto, diversas outras ainda lutam para ter sua identidade reconhecida enquanto grupo étnico e assegurar seus direitos.



Chico Ferreira/Pulsar Imagens

Apresentação do grupo de jongo Quilombo de Camorim durante festa do Dia da Consciência Negra no Quilombo Sacopã, no município do Rio de Janeiro, RJ, em 2023.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

118

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Atividades

Anote as respostas no caderno.

1. Para um *show*, foram vendidos 500 ingressos, sendo 150 meias-entradas e 350 entradas inteiras. Qual é a razão entre:

a) a quantidade de meias-entradas e a quantidade de entradas inteiras? Resposta: $\frac{3}{7}$

b) a quantidade de meias-entradas e a quantidade total de entradas? Resposta: $\frac{3}{10}$

c) a quantidade de entradas inteiras e a quantidade de meias-entradas? Resposta: $\frac{7}{3}$

d) a quantidade de entradas inteiras e a quantidade total de entradas? Resposta: $\frac{7}{10}$

2. Em uma sala de aula há 30 pessoas, 12 delas estão usando *shorts* e as demais, calças. Qual é a razão entre:

a) a quantidade de pessoas usando *shorts* e o total de pessoas? Resposta: $\frac{2}{5}$

b) a quantidade de pessoas usando calças e o total de pessoas? Resposta: $\frac{3}{5}$

3. Um ciclista completa um percurso de 15 km em 50 minutos. Qual é a medida da velocidade média desse ciclista em metros por segundo? Resposta: 5 m/s

4. Um automóvel percorreu uma distância medindo 270 km em 3 horas. Qual é a medida da velocidade média desse automóvel em:

a) quilômetros por hora? Resposta: 90 km/h

b) metros por segundo? Resposta: 25 m/s

5. Antônio construiu uma réplica de um carro usando uma escala de 1 : 20. Se a distância entre eixos na réplica mede 11,5 cm, qual é a medida dessa distância no carro original em metros? Resposta: 2,3 m

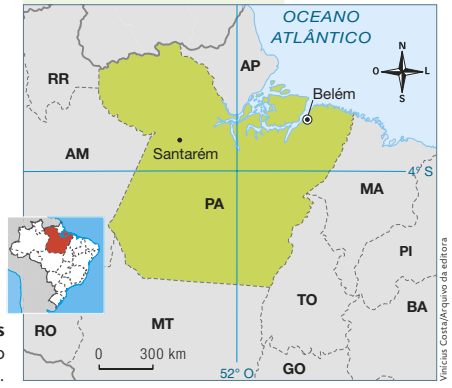
6. Analise o mapa apresentado a seguir.

a) Qual é a escala desse mapa? Resposta: 1 : 30 000 000

b) Usando uma régua, determine a medida aproximada da distância em linha reta entre Belém e Santarém nesse mapa. Resposta: 2,4 cm

c) Qual é a medida da distância real em linha reta entre Belém e Santarém? Resposta: Aproximadamente 720 km.

Mapa do Pará, em 2023



Fonte de pesquisa: IBGE. **Atlas geográfico escolar**. 9. ed. Rio de Janeiro, 2023.

Orientações

• Na atividade **1**, os estudantes são convidados a determinar diferentes razões com base em uma mesma situação, permitindo que compreendam a importância da ordem dos elementos em uma razão. Verifique se eles apresentam dificuldade em simplificar as frações para determinar as respostas. Se necessário, retome o conteúdo registrando alguns exemplos na lousa.

• Na atividade **2**, verifique se os estudantes identificam corretamente a ordem em que a razão deve ser apresentada. Se julgar conveniente, realize a atividade na sala de aula, descrevendo a razão entre os estudantes que estão vestindo *shorts* e os que estão vestindo calça, por exemplo.

• Na atividade **3**, verifique se os estudantes identificam as equivalências entre as unidades de medida de tempo, bem como entre as unidades de medida de comprimento. Se necessário, retome o conteúdo apresentando as relações na lousa.

• Use a atividade **4** para consolidar os conhecimentos dos estudantes relacionados à velocidade média e à transformação de unidades de medida. Se necessário, explore outras transformações utilizando a mesma situação.

• Ao resolver a atividade **5**, verifique as estratégias usadas pelos estudantes. Se julgar conveniente, peça a alguns deles que apresentem o cálculo na lousa e que expliquem aos demais colegas como chegaram à resposta.

• Caso os estudantes tenham dificuldade na atividade **6**, retome o trabalho com a página **118**. Além disso, verifique a possibilidade de disponibilizar réguas para que todos realizem as devidas medições.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Na atividade **7**, verifique se os estudantes compreenderam como é feito o cálculo da medida do consumo médio de combustível. Se necessário, explique a eles que esse cálculo determina a quantidade de quilômetros que o veículo "faz" com um litro de combustível. Informe que existem outros fatores que afetam no consumo de combustível, como o veículo, o trecho percorrido, o combustível utilizado e o motorista. Caso os estudantes tenham um veículo movido a combustível, verifique se eles sabem qual é a medida do consumo médio de combustível dele.

• Ao trabalhar com a atividade **8**, convide os estudantes a compartilhar o raciocínio utilizado, identificando as dificuldades que eles apresentam. Se necessário, realize a atividade na lousa com o auxílio da turma para sanar possíveis dúvidas.

Na atividade **9**, verifique as estratégias utilizadas pelos estudantes para determinar a escala. Se julgar oportuno, explique-lhes que é possível calcular a medida do comprimento ou a medida da altura para determinar a escala utilizada na produção da planta baixa. Verifique se eles compreendem que as medidas apresentadas estão expressas em unidades de medida diferentes, logo é preciso transformar uma delas para determinar a escala.

7. A medida do **consumo médio de combustível** de um automóvel em quilômetros por litro (km/L) é dada pela razão entre a medida da distância percorrida em quilômetros e a quantidade de litros de combustível que foi utilizada para percorrê-la. Se a moto de Tobias gasta 9 L de combustível para percorrer 405 km, qual é, em quilômetros por litro, a medida do consumo médio de combustível dela? Resposta: 45 km/L

8. A Guiana Francesa é um território francês localizado no norte da América do Sul e faz fronteira com o Brasil, no estado do Amapá.

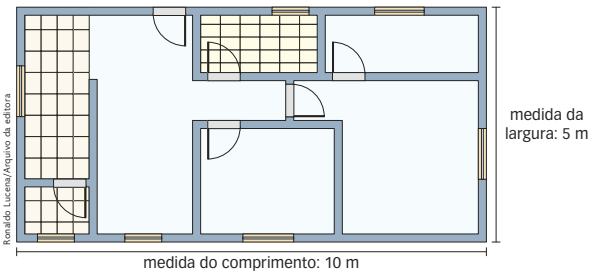


Matyas Rehak/Shutterstock.com

Vista aérea da cidade de Caiena, capital da Guiana Francesa.

Esse território apresenta uma área cuja medida é 86 504 km^2. Sabendo que, em 2023, a densidade demográfica da Guiana Francesa era de aproximadamente 3,47 hab./km^2, determine a população desse território nesse ano.
Resposta: Aproximadamente 300 169 habitantes.

9. Uma arquiteta projetou a planta baixa de um apartamento com formato retangular, conforme a imagem apresentada a seguir. Nessa planta baixa, o comprimento do apartamento mede 40 cm e a largura, 20 cm.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Na planta baixa, estão indicadas as medidas reais do apartamento.

Qual foi a escala usada por essa arquiteta? Resposta: 1 : 25

120

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Proporção

Tatiane é confeiteira e faz brigadeiros para vender. A receita que ela prepara precisa dos seguintes ingredientes.

Receita de brigadeiro

1 lata de leite condensado
1 colher de manteiga
150 g de chocolate meio amargo
200 g de chocolate granulado
Rendimento: 30 unidades de brigadeiro.

Kathy Mostachi/Arquivo da editora

Nessa receita, para confeccionar 30 brigadeiros, entre outros ingredientes, são necessários 150 g de chocolate meio amargo. A razão entre a quantidade de brigadeiros da receita e a quantidade necessária de chocolate meio amargo é:

$$30 : 150 = \frac{30}{150} = \frac{1}{5}$$

Tatiane recebeu uma encomenda para confeccionar 60 brigadeiros. Para isso, ela comprou, entre outros ingredientes, 300 g de chocolate meio amargo. A razão entre a quantidade de brigadeiros encomendados e a quantidade de chocolate meio amargo comprada é:

$$60 : 300 = \frac{60}{300} = \frac{1}{5}$$

Analisando os cálculos, verificamos que as razões entre a quantidade de brigadeiros da receita e a quantidade de chocolate meio amargo, tanto para a receita quanto para a encomenda, são iguais.

Portanto, as duas razões formam uma proporção, a qual indicamos por:

$$\frac{30}{150} = \frac{60}{300}$$

Nesse caso, dizemos que 30 está para 150, assim como 60 está para 300.

Duas razões $\frac{a}{b}$ e $\frac{c}{d}$, com a, b, c e d não nulos, formam uma **proporção** quando $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$.

Nessa proporção, a e d são denominados **extremos** e b e d são denominados **meios**.

Orientações

• Antes de iniciar o tópico **Proporção**, converse com os estudantes sobre o que eles sabem a esse respeito e em quais situações já ouviram falar de proporcionalidade. Incentive-os a compartilhar suas experiências e ideias quanto a esse conceito.

• Aproveite o tema da página e pergunte aos estudantes se já fizeram uma receita de brigadeiro e se os ingredientes que usaram são os mesmos apresentados na receita.

Orientações

• Verifique se os estudantes demonstram dúvidas em relação à **Propriedade fundamental das proporções**. Se necessário, apresente alguns exemplos na lousa.

• Utilize o conteúdo desta página para ajudar os estudantes a desenvolver suas habilidades de raciocínio lógico e aplicação de conceitos matemáticos em situações do cotidiano, como o cálculo de ingredientes em receitas. Isso os ajudará a compreender a importância das proporções em diversas áreas da vida, além de fortalecer suas habilidades de resolução de problemas.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Propriedade fundamental das proporções

Neste tópico, estudaremos a propriedade fundamental das proporções.

Propriedade fundamental das proporções: em uma proporção, o produto dos extremos é igual ao produto dos meios.

Vamos demonstrar a veracidade dessa propriedade.

Seja a proporção $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$. Como b e d são não nulos, multiplicamos ambos os membros da igualdade por bd.

$$bd \cdot \frac{a}{b} = bd \cdot \frac{c}{d}$$
$$d \cdot a = b \cdot c$$

Nesse caso, concluímos que, em uma proporção, o produto dos extremos é igual ao produto dos meios.

Usando essa propriedade, podemos resolver alguns problemas.

a) Considere a proporção $\frac{2}{5} = \frac{8}{x}$. Qual é o valor de x?

De acordo com a propriedade fundamental das proporções, segue que:

$$2x = 5 \cdot 8$$
$$x = \frac{40}{2}$$
$$x = 20$$

Portanto, $x = 20$.

b) Considere a proporção $\frac{9}{y} = \frac{3}{4}$. Qual é o valor de y?

De acordo com a propriedade fundamental das proporções, segue que:

$$3 \cdot y = 9 \cdot 4$$
$$y = \frac{36}{3}$$
$$y = 12$$

Portanto, $y = 12$.

c) As razões $\frac{5}{12}$ e $\frac{7}{9}$ formam uma proporção?

De acordo com a propriedade estudada neste tópico, em uma proporção, o produto dos extremos é igual ao produto dos meios. Nesse caso, para que $\frac{5}{12}$ e $\frac{7}{9}$ formem uma proporção, é necessário que $12 \cdot 7$ seja igual a $5 \cdot 9$. Como $12 \cdot 7 = 84$ e $5 \cdot 9 = 45$, então $\frac{5}{12}$ e $\frac{7}{9}$ não formam uma proporção.

122

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

d) Em uma empresa de aluguel de automóveis há apenas veículos pretos e prata disponíveis, totalizando 50 veículos. Sabendo que a razão entre a quantidade de veículos pretos e a quantidade de veículos prata disponíveis é $\frac{2}{3}$, quantos veículos prata estão disponíveis para locação?

Para resolver esse problema, vamos considerar x a quantidade de veículos pretos e y a quantidade de veículos prata. Como a razão entre a quantidade de veículos pretos e prata é $\frac{2}{3}$, temos: $\frac{x}{y} = \frac{2}{3}$ (**I**)

Além disso, sabemos que $x + y = 50$. Sendo assim:

$$x = 50 - y \text{ (II)}$$

Substituindo (**II**) em (**I**), temos:

$$\frac{50 - y}{y} = \frac{2}{3}$$

Aplicamos a propriedade fundamental das proporções e efetuamos os cálculos:

$$\begin{aligned} 3(50 - y) &= 2y \\ 150 - 3y &= 2y \\ 150 &= 5y \\ y &= 30 \end{aligned}$$

Portanto, nessa empresa há 30 veículos prata disponíveis para locação.

Objeto digital: **Infográfico**

Atividades

Anote as respostas no caderno.

10. Em cada item, determine o valor de x na proporção apresentada.

a) $\frac{x}{6} = \frac{2}{12}$ Resposta: $x = 1$ **b)** $\frac{8}{x} = \frac{10}{5}$ Resposta: $x = 4$ **c)** $\frac{9}{5} = \frac{x}{18}$ Resposta: $x = 32{,}4$

11. Determine se as razões apresentadas em cada item formam uma proporção.

a) $\frac{7}{6}$ e $\frac{14}{12}$ Resposta: Sim. **b)** $\frac{12}{13}$ e $\frac{5}{7}$ Resposta: Não. **c)** $\frac{7}{9}$ e $\frac{81}{63}$ Resposta: Não.

12. Um quiosque que vende capas para celular conta com um estoque de 200 capas, sendo algumas lisas e outras estampadas. Sabe-se que a razão entre a quantidade de capas lisas e a quantidade de capas estampadas é $\frac{2}{3}$. Qual é a quantidade de capas estampadas? Resposta: 120

Orientações

• Caso os estudantes apresentem dificuldade ao resolver as atividades **10** e **11**, retome o trabalho com os problemas **a**, **b** e **c**, trabalhados na página anterior, e sugira-lhes outros semelhantes.

• Verifique se os estudantes apresentam dúvidas para realizar a atividade **12**. Se julgar oportuno, oriente-os a formar duplas para compartilhar estratégias de resolução. Ao final, peça a alguns deles que apresentem seus cálculos na lousa a fim de que a turma confira se estão corretos.

Objeto digital: Infográfico

Com o objetivo de apresentar aos estudantes características da nova rotulagem nutricional, oriente-os a acessar o infográfico **Informações nutricionais**. Esse objeto digital tem como finalidade explicar as normas que entraram em vigor em 2022, fornecendo um exemplo das informações nutricionais.

Orientações

• Antes de apresentar aos estudantes a ideia de grandezas diretamente proporcionais, destaque que grandeza é tudo o que pode ser medido, mensurado. Depois, convide-os a dar exemplos de grandezas. Na sequência, explore o conteúdo exposto na página e, por fim, convide-os a fornecer exemplos de grandezas diretamente proporcionais.

• Verifique se os estudantes compreenderam os procedimentos realizados para obter o valor de x na situação apresentada. Se julgar necessário, lembre-os de que, em uma proporção, o produto dos extremos é igual ao produto dos meios.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Grandezas proporcionais

Neste tópico, estudaremos as grandezas diretamente proporcionais e as grandezas inversamente proporcionais.

Grandezas diretamente proporcionais

Lilian é pintora e foi contratada para pintar uma sala comercial. Para pintar essa sala, Lilian leva 8 h, mantendo um ritmo constante na pintura. Nesse mesmo ritmo, ela pintaria 2 salas iguais a essa em 16 h; 3 salas iguais a essa em 24 h; e assim por diante.


Lysenko Andrii/Shutterstock.com

Mulher pintando parede de sala comercial.

Analisando essa situação, verificamos que, ao dobrar a quantidade de salas a serem pintadas, a medida do tempo necessário também dobra; ao triplicar a quantidade de salas, a medida do tempo também triplica; e assim por diante. Nesse caso, a quantidade de salas e o tempo são **grandezas diretamente proporcionais**.

Sendo assim, a razão entre as medidas correspondentes a essas grandezas é sempre igual, ou seja:

$$\frac{1}{8} = \frac{2}{16} = \frac{3}{24} = \cdots = 0{,}125$$

Vamos determinar a medida do tempo necessário para Lilian pintar 16 salas comerciais como a mencionada no início do tópico, considerando que ela mantenha o mesmo ritmo de pintura. Indicando por x a medida do tempo necessário para Lilian pintar 16 salas, temos:

$$\frac{16}{x} = \frac{1}{8}$$
$$1 \cdot x = 16 \cdot 8$$
$$x = 128$$

Portanto, seriam necessárias 128 h para Lilian pintar 16 dessas salas comerciais.

124

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Grandezas inversamente proporcionais

Bruno pratica corrida em um parque e treina todos os dias no mesmo percurso.

Se Bruno completar o percurso em:

- 15 min, então a medida de sua velocidade média será 12 km/h;
- 30 min, então a medida de sua velocidade média será 6 km/h;
- 45 min, então a medida de sua velocidade média será 4 km/h.


Khorov/Shutterstock.com

Homem praticando corrida em um parque.

Ao dobrar a medida do tempo gasto, a medida da velocidade média é reduzida à metade; ao triplicar a medida do tempo, a medida da velocidade média é reduzida à terça parte; e assim por diante. Nesse caso, o tempo e a velocidade média são **grandezas inversamente proporcionais**.

Sendo assim, a razão entre as medidas da grandeza tempo e o inverso das medidas correspondentes da grandeza velocidade média é sempre igual, ou seja:

$$\frac{15}{\frac{1}{12}} = \frac{30}{\frac{1}{6}} = \frac{45}{\frac{1}{4}} = \cdots = 180$$

O inverso de um número a não nulo é $\frac{1}{a}$. Já o inverso de uma fração $\frac{a}{b}$, com a e b não nulos, é $\frac{b}{a}$.

Vamos determinar a medida do tempo que Bruno gastaria para concluir o percurso caso a velocidade média de seu treino medisse 13 km/h. Indicando por x a medida do tempo necessário para ele concluir o percurso, temos:

$$\frac{x}{\frac{1}{13}} = 180$$

$$13x = 180$$

$$x \simeq 13{,}85$$

Portanto, Bruno gastaria aproximadamente 13,85 min (13 min 51 s) para concluir o percurso.

Sugestão de atividade

- Após trabalhar com a situação apresentada nesta página, proponha aos estudantes que resolvam a questão apresentada a seguir.
- Quantos minutos Bruno gastaria para concluir o percurso caso a velocidade média de seu treino medisse 9 km/h?

Resolução e comentários

Indicando por y a medida do tempo necessário para Bruno concluir o percurso, temos:

$$\frac{y}{\frac{1}{9}} = 180$$

$$9y = 180$$

$$y = 20$$

Portanto, Bruno gastaria 20 min para concluir o percurso.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• No trabalho com a atividade **13**, verifique se os estudantes apresentam dificuldades em classificar as grandezas de cada sentença. Oriente-os a formar duplas para conversar sobre o assunto. Ao final, confira a atividade com toda a turma a fim de sanar dúvidas que possam existir.

• Ao trabalhar com a atividade **14**, pergunte aos estudantes se as grandezas velocidade média e tempo são direta ou inversamente proporcionais. Se necessário, auxilie-os com questionamentos, como "Ao dobrar a medida da velocidade média, a medida do tempo necessário para percorrer o trajeto dobra ou é reduzida à metade?" e "Ao triplicar a medida da velocidade média, a medida do tempo necessário para percorrer o trajeto triplica ou é reduzida à terça parte?".

• No trabalho com a atividade **15**, verifique se os estudantes percebem que a dosagem em 2 mg/kg corresponde a 2 mg de medicamento para cada 1 kg de massa corporal. Aproveite o tema da atividade para conversar com eles sobre os riscos da automedicação e ressalte a importância de buscar atendimento médico nos primeiros sintomas de uma doença.

• Caso os estudantes apresentem dificuldade para identificar a relação entre as grandezas nas atividades **16** e **17**, faça questionamentos semelhantes aos propostos nos comentários da atividade **14**.

Atividades

Anote as respostas no caderno.

13. Em cada situação a seguir, indique se as grandezas envolvidas são direta ou inversamente proporcionais.

a) O tempo gasto em uma viagem e a velocidade média realizada na viagem.
Resposta: Inversamente proporcionais.

b) O volume de água que saiu de uma torneira e o tempo em que ela ficou aberta.
Resposta: Diretamente proporcionais.

c) A massa de uma quantidade de maçãs a ser comprada e a quantia a ser paga.
Resposta: Diretamente proporcionais.

d) A quantidade de torneiras usadas para encher um tanque e o tempo necessário para completar o enchimento.
Resposta: Inversamente proporcionais.

14. A uma velocidade média medindo 60 km/h, um automóvel percorre certa medida de distância em 25 min. Em quantos minutos ele percorreria essa mesma medida de distância, caso a medida de sua velocidade média fosse 75 km/h? Resposta: Alternativa **a**.

a) 20 min **c)** 60 min **e)** 31 min

b) 10 min **d)** 75 min

15. A dose de um medicamento deve ser administrada de acordo com a medida da massa corporal do paciente. Sabendo que a dose recomendada é 2 mg por quilograma, qual deve ser a prescrição desse medicamento para um paciente com 75 kg? Resposta: Alternativa **d**.

a) 1,5 mg **c)** 75 mg **e)** 300 mg

b) 15 mg **d)** 150 mg

16. Em uma confecção há 12 funcionários que trabalham em um ritmo constante produzindo camisetas para uniforme escolar. Esses 12 funcionários produzem uma encomenda em 6 dias de trabalho. Qual é a medida do tempo necessário para 18 funcionários produzirem essa mesma encomenda, mantendo o ritmo de trabalho? Resposta: Alternativa **c**.

a) 2 dias. **c)** 4 dias. **e)** 9 dias.

b) 3 dias. **d)** 7 dias.

17. Uma gráfica usa 3 impressoras para produção de livros. Elas imprimem uma encomenda em 27 horas. Quantas impressoras são necessárias para imprimir essa mesma encomenda em 9 horas? Resposta: Alternativa **b**.

a) 6 impressoras. **c)** 12 impressoras.

b) 9 impressoras. **d)** 15 impressoras.

126

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

18. Uma empresa especializada em produtos personalizados recebeu uma encomenda para estampar camisetas. Para produzi-la, essa empresa conta com 2 prensas térmicas que aplicam as estampas nas camisetas. Essas 2 prensas térmicas levam 18 horas para completar a encomenda. Porém, outras 3 prensas térmicas que estavam na manutenção foram entregues à empresa após a encomenda ser feita e podem ser usadas. Em quantas horas a produção será finalizada se forem utilizadas:

a) 3 prensas térmicas? Resposta: 12 horas.

b) 4 prensas térmicas? Resposta: 9 horas.

c) 5 prensas térmicas? Resposta: 7,2 horas.

19. Em um mapa, cada centímetro corresponde a 700 000 m na realidade. Se a distância real em linha reta entre os pontos **A** e **B**, representados nesse mapa, mede 1 200 km, qual é a medida aproximada da distância em linha reta entre esses pontos no mapa? Resposta: Alternativa **a**.

a) 1,71 cm

b) 0,171 cm

c) 0,0171 cm

d) 0,00171 cm

e) 0,000171 cm

20. Um tanque de água pode ser esvaziado em 6 horas se estiver conectado a um tubo de drenagem de largura medindo x. No entanto, se um tubo mais largo for conectado, é possível esvaziá-lo em apenas 3 horas. Supondo que a taxa de vazão de água seja constante, qual é a medida da largura do tubo mais largo em função de x? Resposta: Alternativa **c**.

a) $0{,}5x$

b) $0{,}7x$

c) $2x$

d) $4x$

e) $8x$

21. Um automóvel percorre certa medida de distância a uma velocidade constante medindo 80 km/h em $1{,}5x$ hora. Esse mesmo automóvel, a uma velocidade constante medindo $(80 + 20x)$ km/h, percorre a mesma medida de distância em 2 horas. Com base nessa situação, responda às questões.

a) Qual é o valor de x? Resposta: $x = 2$

b) Quantas horas esse automóvel demora para percorrer essa medida de distância a uma velocidade constante medindo 80 km/h? Resposta: 3 horas.

c) Qual é a medida da velocidade constante que o automóvel aplica para percorrer essa medida de distância em 2 horas? Resposta: 120 km/h

no trabalho com grandezas inversamente proporcionais e expressões algébricas.

• Verifique as dúvidas deles durante a resolução e, se necessário, resolva a atividade na lousa com o auxílio da turma.

Orientações

• Na atividade **18**, verifique se os estudantes percebem que a situação apresentada envolve grandezas inversamente proporcionais. Se julgar conveniente, oriente-os a formar duplas para conversar sobre as estratégias de resolução. Ao final, peça a alguns deles que registrem seus cálculos na lousa a fim de conferir se estão corretos e esclarecer dúvidas que possam existir.

• Ao trabalhar com a atividade **19**, verifique se os estudantes percebem que as grandezas envolvidas na situação são diretamente proporcionais, pois ao dobrar a medida da distância no mapa, a medida da distância real também dobra; ao triplicar a medida da distância no mapa, a medida da distância real também triplica; e assim por diante. Caso demonstrem dificuldade, efetue alguns cálculos na lousa para representar essa relação.

• A atividade **20** apresenta uma situação em que a resposta a ser determinada deve ser expressa em função de x. Verifique as estratégias que os estudantes utilizam para resolvê-la. Se julgar oportuno, peça a alguns deles que apresentem seus cálculos na lousa, explicando sua estratégia para a turma.

Verificação de aprendizagem

• A atividade **21** pode servir como **avaliação formativa** para verificar as habilidades dos estudantes

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Para um bom desenvolvimento do tópico **Regra de três simples**, é importante que os estudantes saibam identificar grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais. Nesse caso, antes de iniciar o trabalho com este tópico, proponha algumas situações envolvendo grandezas para que sejam classificadas como direta ou inversamente proporcionais. Outra possibilidade é retomar o trabalho com a atividade **13** da página **126**.

• Ao trabalhar com o tópico **Regra de três simples e grandezas diretamente proporcionais**, verifique se os estudantes compreenderam que, nessa situação, grandezas quantidade de óleo descartado incorretamente e quantidade de água contaminada são diretamente proporcionais, pois, ao dobrar a quantidade de óleo descartado incorretamente, a quantidade de água contaminada também dobra; ao triplicar a quantidade de óleo descartado incorretamente, a quantidade de água contaminada também triplica; e assim por diante. Caso apresentem dificuldade, efetue alguns cálculos na lousa para representar essa relação.

Regra de três simples

Até aqui vimos o conceito de proporção e as situações com grandezas diretamente e inversamente proporcionais. Agora vamos estudar um método prático para resolver problemas que envolvam grandezas proporcionais: a **regra de três**.

Regra de três simples e grandezas diretamente proporcionais

O manejo impróprio do óleo de cozinha pode causar poluição da água, do solo e da atmosfera. Ao ser descartado no ralo da pia, o óleo escorre pelos canos de esgoto, eventualmente acumulando como gordura nas tubulações. Apenas um litro de óleo é capaz de contaminar até 20 mil litros de água.

Para o óleo ser descartado existe uma maneira correta. Acompanhe a seguir como Anita faz esse procedimento.

Anita mantém um recipiente em sua casa para coletar o óleo utilizado e, posteriormente, descartá-lo corretamente. Em 1 mês, ela despejou 1,8 litro de óleo nesse recipiente. Caso essa quantidade de óleo tivesse sido descartada incorretamente, quantos litros de água poderiam ter sido contaminados?

A quantidade de óleo descartado incorretamente e a quantidade de água contaminada são **grandezas diretamente proporcionais**. Nesse caso, podemos usar uma **regra de três simples** para solucionar o problema proposto. Para isso, organizamos as informações expostas conforme apresentado a seguir.

Quantidade de óleo de cozinha (L)		Quantidade de água contaminada (L)
1	———	20 000
1,8	———	x

Escrevendo uma proporção e efetuando os cálculos, obtemos o valor de x.

$$\frac{1}{1{,}8} = \frac{20\,000}{x}$$

$$1 \cdot x = 1{,}8 \cdot 20\,000$$

$$x = \frac{36\,000}{1}$$

$$x = 36\,000$$

Portanto, caso a quantidade de óleo de cozinha reservada por Anita tivesse sido descartada incorretamente, 36 000 litros de água teriam sido contaminados.

128

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Descarte correto do óleo de cozinha

O óleo de cozinha não deve ser descartado no ralo da pia ou na natureza. Ele deve ser reservado em recipientes, como garrafas PET, e levado a postos de coleta. Cada cidade conta com pontos de entrega desse tipo de material. Após receber o óleo descartado, ele é encaminhado para locais que o utilizam para diferentes fins, como a produção de sabão e detergente.

Regra de três simples e grandezas inversamente proporcionais

Uma loja de uma franquia especializada em sucos tem quatro liquidificadores. Ela consegue atender à demanda dos clientes no almoço em uma hora. Para servi-los melhor, o gerente dessa loja adquiriu mais um liquidificador.

Sabendo que a demanda de sucos permaneceu a mesma, em quantos minutos essa loja consegue atender os seus clientes no almoço?

Analisando essa situação, verificamos que a quantidade de liquidificadores e o tempo para atender às demandas são **grandezas inversamente proporcionais**. Nesse caso, podemos usar uma **regra de três simples** para solucionar o problema proposto. Para isso, organizamos as informações expostas conforme apresentado a seguir.

Quantidade de liquidificadores		Medida do tempo (minutos)
4	_____	60
5	_____	y

1 h = 60 min.

Como as grandezas são inversamente proporcionais, invertemos uma das razões, escrevemos uma proporção e obtemos o valor de y.

$$\frac{4}{5} = \frac{y}{60}$$
$$4 \cdot 60 = 5 \cdot y$$
$$240 = 5y$$
$$y = \frac{240}{5} = 48$$

Para solucionar esse problema, invertemos a razão $\frac{60}{y}$. Também poderíamos ter invertido a razão $\frac{4}{5}$ e escrito a seguinte proporção:

$$\frac{5}{4} = \frac{60}{y}$$

Portanto, com 5 liquidificadores, a loja consegue atender à demanda de seus clientes em 48 minutos.

Orientações

• Ao trabalhar a situação-problema da página anterior e o boxe **Descarte correto do óleo de cozinha**, converse com os estudantes sobre a importância de não descartar o óleo no ralo da pia e explique o prejuízo que essa ação causa ao meio ambiente. Em seguida, convide-os a pesquisar onde ficam os postos de coleta de óleo mais perto de suas casas para que todos possam dar o destino correto ao material que estão descartando. É possível também que alguns deles já tenham produzido sabão com esse óleo. Caso algum estudante conheça esse processo, peça-lhe que compartilhe sua experiência com a turma. Enfatize que, para essa produção, é necessário muito cuidado, utilizando equipamentos, como luvas e óculos de proteção, e que deve ser feita com atenção e em local aberto, para evitar a inalação dos gases liberados na mistura dos ingredientes.

• Ao abordar o tópico **Regra de três simples e grandezas inversamente proporcionais**, proponha aos estudantes que tentem resolver a situação apresentada antes de iniciar o conteúdo da página, a fim de verificar o conhecimento deles com relação às grandezas inversamente proporcionais. Permita que deem suas explicações de modo a tornar o estudo mais significativo.

• Para promover uma compreensão mais profunda da regra de três simples e das grandezas inversamente proporcionais, incentive os estudantes a justificar cada passo do processo de resolução da situação proposta.

Sugestão de atividade

• Para desenvolver o trabalho com regra de três simples e grandezas inversamente proporcionais, proponha a atividade a seguir.

• Sabrina compra embalagens com 1 kg de paçocas, para revendê-las, ela e as empacota em saquinhos com três paçocas cada um. Sabendo que um saquinho tem 60 g de paçoca, quantas paçocas há em uma embalagem de 1 kg?

Resolução e comentários

As grandezas quantidade de paçocas e massa são diretamente proporcionais, pois ao dobrar a quantidade de paçocas, a medida da massa também dobra; ao triplicar a quantidade de paçocas, a medida da massa também triplica; e assim por diante. Nesse caso, podemos usar uma regra de três simples. Como 1 kg = 1000 g, organizamos as informações da seguinte maneira.

Quantidade de paçoca		Medida de massa (gramas)
3	_____	60
X	_____	1000

Em seguida, escrevemos uma proporção e obtemos o valor de x.

$$\frac{3}{x} = \frac{60}{1000}$$
$$60 \cdot x = 3 \cdot 1000$$
$$60x = 3000$$
$$x = \frac{3000}{60}$$
$$x = 50$$

Portanto, há 60 paçocas em uma embalagem de 1 kg.

Orientações

• Ao trabalhar a atividade **22**, verifique se os estudantes apresentam dúvidas para realizar o cálculo. Se necessário, oriente-os a aplicar a regra de três simples, organizando corretamente os dados da situação de acordo com as grandezas envolvidas.

• Na atividade **23**, instigue os estudantes a refletir sobre a razoabilidade dos resultados obtidos antes de apresentar a resposta. Após todos concluírem a atividade, escolha alguns deles para apresentar suas resoluções à turma.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Vamos analisar outra situação.

Considerando que a torneira de um tanque despeje água a uma vazão medindo 10 litros por minuto, para encher esse tanque por completo são necessários 45 segundos. Se abrirmos menos a torneira de modo que ela despeje água a uma vazão medindo 6 litros por minuto, em quantos segundos o tanque ficará completamente cheio?

Dizer que a vazão de uma torneira mede 10 litros por minuto equivale a dizer que, a cada minuto, fluem 10 litros de água por essa torneira.

Note que a vazão da torneira e o tempo para encher o tanque são **grandezas inversamente proporcionais**. Nesse caso, podemos usar uma **regra de três simples** para solucionar o problema proposto. Para isso, organizamos as informações expostas conforme apresentado a seguir.

Medida da vazão (litros por minuto)		Medida do tempo (segundo)
10	———	45
6	———	z

Como as grandezas são inversamente proporcionais, invertemos uma das razões, escrevemos uma proporção e obtemos o valor de z.

$$\frac{6}{10} = \frac{45}{z}$$
$$6 \cdot z = 10 \cdot 45$$
$$6z = 450$$
$$z = \frac{450}{6}$$
$$z = 75$$

Portanto, para encher o tanque com a vazão da torneira medindo 6 litros por minuto, são necessários 75 segundos.

Atividades

Anote as respostas no caderno.

22. Uma loja de tecidos vende 4 metros de linho por R$ 120,00. Qual é o preço, em reais, de 15 metros de linho nessa loja? Resposta: R$ 450,00

23. Em uma obra, 5 operários constroem uma parede em 12 dias. Considere que todos os operários têm o mesmo ritmo de trabalho e responda às questões.

a) Em quantos dias 4 operários construiriam a mesma parede? Resposta: 15 dias.

b) Quantos operários seriam necessários para construir essa parede em 6 dias? Resposta: 10 operários.

130

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

24. Em uma creche, 5 estudantes consomem 25 litros de suco em uma semana. Sabendo que todos consomem a mesma quantidade de suco, quantos litros de suco serão consumidos por 30 estudantes no mesmo período?
Resposta: 150 litros de suco.

25. Em uma fábrica, 3 máquinas produzem 240 peças em um dia. Quantas peças produzirão 5 máquinas iguais às primeiras na mesma medida de tempo?
Resposta: 400 peças.

26. O consumo médio de combustível de um carro mede 12 km/L. Quantos litros de combustível serão necessários para:

a) percorrer 84 km com esse carro? Resposta: 7 L
b) percorrer 264 km com esse carro? Resposta: 22 L
c) percorrer 612 km com esse carro? Resposta: 51 L
d) percorrer 960 km com esse carro? Resposta: 80 L

27. Em uma fazenda de pequenos produtores, 8 trabalhadores colhem 40 sacas de milho em um dia. Mantendo o ritmo, quantas sacas de milho 12 trabalhadores colhem no mesmo período? Resposta: 60 sacas de milho.

28. Uma empresa foi contratada para fazer o transporte de caixas de frutas entre São Paulo e Minas Gerais. Um caminhão dessa empresa carrega 500 caixas de frutas.

a) Quantos caminhões iguais a esse serão necessários para transportar 1780 caixas de frutas? Resposta: 4 caminhões.

b) Para completar esse transporte, todos os caminhões farão a viagem com a carga máxima? Justifique sua resposta. Resposta: Não, pois com a carga disponível é possível preencher apenas 3 caminhões, assim, o quarto caminhão não faria a viagem com a carga máxima.

c) Qual deve ser a carga de caixas de frutas para completar 5 caminhões com a carga máxima? Resposta: 2 500 caixas de frutas.

29. Para fazer a limpeza de uma empresa, foram contratados 5 profissionais, que concluíram o trabalho em 8 h. Se essa empresa tivesse contratado 6 profissionais, em quantas horas eles teriam concluído a limpeza, trabalhando no mesmo ritmo? Resposta: Aproximadamente 6,7 h.

30. Para fazer a fundação de uma casa em 20 dias, são necessários 5 trabalhadores. Considerando que o ritmo de trabalho será mantido, quantos dias de trabalho serão necessários para:

a) 4 trabalhadores fazerem a fundação da mesma casa? Resposta: 25 dias.
b) 8 trabalhadores fazerem a fundação da mesma casa? Resposta: 12,5 dias.
c) 10 trabalhadores fazerem a fundação da mesma casa? Resposta: 10 dias.
d) 18 trabalhadores fazerem a fundação da mesma casa? Resposta: Aproximadamente 5,5 dias.

• Ao trabalhar com a atividade **30**, avalie se os estudantes compreendem que, quanto maior a quantidade de trabalhadores, menor será a medida do tempo necessário para realizar um mesmo trabalho.

Orientações

• As atividades **24** e **25** trabalham com grandezas diretamente proporcionais. Verifique se os estudantes identificam os dados relacionados e se usam a regra de três para resolvê-las. Se necessário, registre outras situações na lousa a fim de sanar possíveis dúvidas.

• Verifique se os estudantes fazem uso da regra de três para resolver a atividade **26** e, caso tenham dificuldades, faça alguns exemplos na lousa.

• Ao trabalhar a atividade **27**, verifique se os estudantes aplicam a regra de três para resolver o problema proposto. Caso algum deles aplique o método de maneira incorreta, reforce com ele a importância de analisar a resposta obtida e verificar se ela é aceitável.

• A atividade **28** é uma oportunidade para que os estudantes reflitam sobre as respostas obtidas e a necessidade, ou não, de fazer aproximações. Espera-se que eles percebam que, nessa situação, uma quantidade não inteira de caminhões não é plausível para a resposta do problema.

• Após todos resolverem a atividade **29**, desafie a turma a escrever a medida do tempo necessário, em horas e minutos, para os 6 profissionais concluírem a limpeza, o qual, nesse caso, é 6 h 42 min. Se julgar necessário, lembre-os de que 1 h = 60 min.

Orientações

• Esta seção apresenta os principais conteúdos estudados no capítulo. Se julgar conveniente, antes de explorar as informações, use a estratégia **Escrita rápida** para avaliar o aprendizado dos estudantes, levando-os a refletir acerca do que foi estudado. Informações sobre essa estratégia podem ser encontradas nas orientações gerais deste manual.

• Realize uma leitura conjunta da seção com a turma, solicitando, quando conveniente, que comentem ou apresentem exemplos dos conteúdos listados. Aproveite esse momento para verificar se há dúvidas e, caso existam, retome os conceitos necessários.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Síntese do capítulo

Neste capítulo, vimos que a Matemática está presente em diversas situações cotidianas. Além disso, refletimos a respeito do descarte correto do óleo de cozinha e comentamos a importância das comunidades quilombolas e rurais no Brasil.

Acompanhe a seguir os principais conteúdos matemáticos estudados.

1. A **razão** entre o número a e o número b é $\frac{a}{b}$, sendo a e b números reais, com $b \neq 0$.

2. A medida da **velocidade média** (V_m) é a razão entre a medida da distância total percorrida e a medida do tempo gasto para percorrê-la.

$$V_m = \frac{\text{Medida da distância total percorrida}}{\text{Medida do tempo gasto}}$$

3. A **densidade demográfica** é a razão entre a população em um determinado território e a medida de sua área em quilômetros quadrados.

$$\text{Densidade demográfica} = \frac{\text{População}}{\text{Medida da área total } (\text{km}^2)}$$

4. A **escala** de uma representação é a razão entre a medida do comprimento considerado para produzi-la e a medida do comprimento real correspondente, expressas em uma mesma unidade de medida.

5. Duas razões $\frac{a}{b}$ e $\frac{c}{d}$, com a, b, c e d não nulos, formam uma **proporção** quando:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

A **propriedade fundamental das proporções** diz que, em uma proporção, o produto dos extremos é igual ao produto dos meios.

6. Duas grandezas são **diretamente proporcionais** quando, ao dobrar a medida de uma delas, a medida da outra também dobra; ao triplicar a medida de uma delas, a medida da outra também triplica; e assim por diante.

7. Duas grandezas são **inversamente proporcionais** quando, ao dobrar a medida de uma delas, a medida da outra é reduzida à metade; ao triplicar a medida de uma delas, a medida da outra é reduzida à terça parte; e assim por diante.

8. Podemos resolver situações envolvendo grandezas direta e inversamente proporcionais usando **regra de três**.

132

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Verifique seus conhecimentos

Anote as respostas no caderno.

1. Em cada item, verifique se as razões formam uma proporção.

a) $\frac{3}{10}$ e $\frac{6}{10}$ Resposta: Não.

b) $\frac{10}{32}$ e $\frac{25}{80}$ Resposta: Sim.

c) $\frac{3}{8}$ e $\frac{18}{24}$ Resposta: Não.

d) $\frac{17}{20}$ e $\frac{68}{80}$ Resposta: Sim.

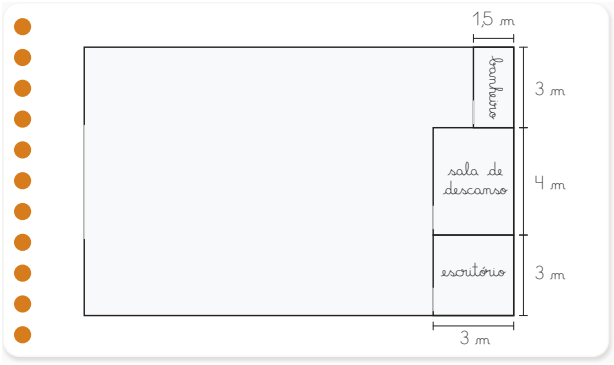
e) $\frac{14}{16}$ e $\frac{35}{40}$ Resposta: Sim.

f) $\frac{3}{4}$ e $\frac{12}{9}$ Resposta: Não.

2. Laura calculou que, dirigindo a uma velocidade média medindo 90 km/h, chegaria ao seu destino em 80 minutos. Porém, ao final da viagem, ela constatou que realizou a viagem em 75 minutos. Determine a medida da velocidade média com que Laura dirigiu. Resposta: 96 km/h

3. Em um mapa com escala 1 : 3 000 000, a distância em linha reta entre as cidades pernambucanas Recife e Caruaru mede 4,1 cm. Calcule, no caderno, a medida real dessa distância, em quilômetros. Resposta: 123 km

4. Roberto representou a planta baixa de um galpão em que o escritório, a sala de descanso e o banheiro têm formato retangular, conforme apresentado a seguir.



Ronaldo Luzena/Arquivo da editora

Na planta baixa, estão indicadas as medidas reais do galpão.

Sabendo que, na representação, o escritório tem 1,5 cm × 1,5 cm, determine:

a) a escala em que esse esquema foi desenhado. Resposta: 1 : 200

b) as medidas, em centímetros, das dimensões do banheiro na representação. Resposta: 0,75 cm × 1,5 cm

c) as medidas, em centímetros, das dimensões da sala de descanso na representação. Resposta: 1,5 cm × 2 cm

Objetivos

- Avaliar a habilidade de identificar razões que formam uma proporção.
- Verificar o reconhecimento do conceito de razão em situações cotidianas.
- Avaliar se os estudantes resolvem situações-problema envolvendo grandezas diretamente proporcionais ou grandezas inversamente proporcionais.

Orientações

- Caso algum estudante apresente dificuldades na atividade **1**, realize alguns itens na lousa a fim de relembrar a propriedade fundamental das proporções.
- Verifique se algum estudante demonstra insegurança quanto à resolução da atividade **2**. Se necessário, faça questionamentos a fim de que eles compreendam que as grandezas velocidade média e tempo são inversamente proporcionais.
- Identifique se há algum estudante com dificuldade na resolução da atividade **3**. Nesse caso, oriente-o a formar dupla com um colega para que debatam sobre estratégias de resolução. Se necessário, utilize a lousa para mostrar a equivalência entre quilômetro e centímetro, escrevendo: 1 km = 1000 m = 100 000 cm.
- No trabalho com a atividade **4**, verifique se os estudantes relacionam a medida da largura apresentada na planta baixa com a medida correspondente informada no enunciado. Se necessário, lembre-os de que a escala de uma representação é a razão entre a medida do comprimento considerado para produzir a representação e a medida do comprimento real correspondente, expressas em uma mesma unidade de medida.

Orientações

• Na atividade **5**, verifique se os estudantes percebem que, no item **b**, deve ser calculada a densidade demográfica das capitais apresentadas. Se julgar necessário, relembre-os de que a densidade demográfica é a razão entre a população de determinado território e a medida de sua área em quilômetros quadrados. Avalie se eles demonstram dificuldade para realizar uma divisão na qual o divisor tem três algarismos. Nesse caso, apresente alguns exemplos desse cálculo na lousa, a fim de auxiliá-los.

• Na atividade **6**, identifique se os estudantes compreendem que a razão $\frac{2}{3}$ significa que, em cada grupo de cinco funcionários, há 2 mulheres e 3 homens.

• Na atividade **7**, verifique se os estudantes compreendem que para reduzir a metade do tempo necessário para encher a piscina será necessário acrescentar bombas. Avalie se eles percebem que essas grandezas são inversamente proporcionais. Se julgar oportuno, realize o cálculo na lousa, com o auxílio da turma, a fim de sanar possíveis dúvidas.

• Na atividade **8**, caso os estudantes apresentem dificuldades, proponha questionamentos conduzindo-os a perceber que as grandezas tempo e consumo são diretamente proporcionais. Se necessário, construa um quadro na lousa para demonstrar essa relação.

• Para desenvolver o trabalho com a seção **Autoavaliação**, se julgar conveniente, use a estratégia **Papel de minuto**. Para isso, disponibilize fichas de papel para os estudantes e diga-lhes que registrem suas respostas em apenas um minuto. Mais informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

5. A tabela a seguir apresenta a população e a medida da área territorial de Curitiba e de Salvador.

População e medida da área territorial de duas capitais brasileiras, em 2022

Capital	População	Medida da área (km^2)
Curitiba	1 773 718	434
Salvador	2 417 678	693

Fonte de pesquisa: IBGE. **Panorama**. Disponível em: https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/. Acesso em: 22 abr. 2024.

a) Qual dessas capitais é a mais populosa? Resposta: Salvador.

b) Qual é a mais densamente populosa? Resposta: Curitiba.

6. Em uma empresa, a razão entre a quantidade de mulheres e a de homens é de 2 para 3. Sabendo que nessa empresa há um total de 45 funcionários, quantas são as mulheres? Resposta: Alternativa **c**.

a) 10 mulheres.

b) 15 mulheres.

c) 18 mulheres.

d) 27 mulheres.

7. Se quatro bombas de água com mesma medida de vazão enchem uma piscina em 180 minutos, quantas bombas iguais a essas são necessárias para encher essa piscina em 45 minutos? Resposta: 16 bombas de água.

8. Um computador ligado 8 h por dia consome 15 quilowatt-hora por mês. Quantos quilowatt-hora um computador consome em um mês se ficar ligado 15 h por dia? Resposta: Alternativa **c**.

a) 8 quilowatt-hora

b) 20,5 quilowatt-hora

c) 28,125 quilowatt-hora

d) 32,5 quilowatt-hora

e) 40,1 quilowatt-hora

Autoavaliação

Agora, você pode analisar sua aprendizagem e suas atitudes, além de se autoavaliar. Para isso, seja breve e, em apenas um minuto, produza um parágrafo analisando:

- seu desempenho nas atividades propostas;
- suas principais dificuldades;
- o que você gostaria de melhorar nas próximas unidades.

Resposta pessoal. Ao refletir sobre seu desempenho, o estudante desenvolve maior autonomia e responsabilidade em seu processo de aprendizagem.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

134

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Capítulo 6

Retas e ângulos



Especialista examinando a coluna de uma criança.

Respostas e orientações no **Manual do Professor**.

1. Escoliose é uma condição na coluna vertebral que causa um desvio lateral em forma de "S" ou "C". Você conhece alguém que tenha essa condição ou apresente sintomas semelhantes?
2. A má postura pode causar dores nas costas, mesmo em pessoas sem escoliose. Como é a sua postura quando está sentado? Você costuma passar muito tempo nessa posição?
3. A escoliose de um paciente pode ser leve, moderada ou grave, dependendo da medida do **ângulo de Cobb**. Pesquise um pouco mais sobre esse ângulo e como ele é medido.

Neste capítulo, você vai estudar:

- reta, semirreta e segmento de reta;
- retas paralelas e concorrentes;
- ângulos;
- medidas de ângulos;
- ângulos adjacentes, complementares, suplementares e opostos pelo vértice;
- bissetriz de um ângulo;
- ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal.

Objetivos

- Incentivar os estudantes a compartilhar vivências, experiências e conhecimentos sobre escoliose.
- Reconhecer impactos da postura na saúde.
- Explorar como a escoliose pode ser classificada por meio de ângulos.

Orientações

- Ao trabalhar o conteúdo desta página, verifique a possibilidade de convidar para a sala de aula um profissional da saúde, como um fisioterapeuta, para conversar com sobre a escoliose e os cuidados com a coluna vertebral, com os estudantes, como a posição ideal para dormir, levantar, sentar-se e recolher objetos pesados do chão. Algumas informações referentes a esses cuidados podem ser obtidas na página do Ministério da Saúde, disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/dezembro/saude-da-coluna-dicas-para-proteger-a-principal-estrutura-ossea-do-corpo-durante-as-atividades-do-dia-a-dia. Acesso em: 6 maio 2024.
- Durante o trabalho com as questões desta página, incentive os estudantes a compartilhar suas respostas com os colegas, de modo que todos possam se manifestar respeitosamente.
- Na questão **1**, verifique se os estudantes já ouviram falar sobre escoliose. Se necessário, oriente-os a fazer uma pesquisa na internet a fim de se inteirarem do assunto.
- Ao explorar a questão **2**, converse com os estudantes sobre os problemas de ficar sentado por muito tempo, como dores nas costas, no pescoço e nos ombros. Caso trabalhem nessa posição, explique-lhes que as pausas para tomar um café ou ir ao banheiro contribuem para que eles não fiquem parados por uma medida de tempo excessiva.
- Na questão **3**, verifique a possibilidade de levar os estudantes à biblioteca ou ao laboratório de informática para que realizem a pesquisa ou peça-lhes que façam a pesquisa em casa e apresentem suas respostas na aula seguinte.

Respostas

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes apresentem relatos de familiares ou conhecidos relacionados à escoliose.

2. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes estejam conscientes sobre a importância da saúde da coluna vertebral e da postura correta.

3. Resposta pessoal. O ângulo de Cobb é utilizado para medir a curvatura da coluna vertebral em casos de escoliose. A medida é determinada pela inclinação entre as linhas traçadas partindo das vértebras limítrofes da curva principal da escoliose. Essa medida é fundamental para avaliar a gravidade da condição e guiar o tratamento adequado.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Objetivos do capítulo

- Diferenciar segmentos de reta, semirretas e retas.
- Identificar retas paralelas, concorrentes e coincidentes.
- Compreender o conceito de ângulo.
- Medir ângulos utilizando o transferidor.
- Classificar ângulos como agudos, retos, obtusos ou rasos.
- Compreender os conceitos de ângulos adjacentes, complementares e suplementares, bem como de bissetriz de um ângulo.
- Reconhecer a relação existente entre ângulos opostos pelo vértice.
- Identificar as relações que existem entre ângulos determinados por duas retas paralelas cortadas por uma transversal.

Justificativas

Este capítulo tem por objetivo apresentar aos estudantes os conceitos envolvendo retas e ângulos. Também são apresentados contextos nos quais eles estão presentes, com o intuito de os estudantes desenvolverem habilidades e competências relacionadas à interpretação e resolução de problemas envolvendo essas noções.

As situações-problema propostas estão relacionadas a contextos reais, bem como a situações oriundas de contextos próprios da Matemática, de modo que os estudantes possam reconhecer estratégias para solucionar problemas diversos associados aos conteúdos em questão.

Orientações

- Antes de iniciar o conteúdo deste tópico, proponha aos estudantes um trabalho com a estratégia **Sala de aula invertida**. Para isso, sugira a eles que se preparem em casa, orientando-os a fazer uma pesquisa sobre as características de retas, semirretas e segmentos de reta. Depois, peça-lhes que façam algumas anotações no caderno, seja dos resultados da pesquisa, seja de dúvidas que tenham surgido, a fim de retomá-los em sala de aula. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.
- Ao apresentar o conteúdo desta página, explique aos estudantes que reta é uma noção primitiva da Geometria, ou seja, não tem definição.
- Ao discutir a questão **1**, verifique se os estudantes compreendem que as ilustrações de retas e semirretas que aparecem na página representam apenas parte delas. Se necessário, explique-lhes que uma reta não apresenta nem começo nem fim.

Segmento de reta, semirreta e reta

Considere dois pontos distintos A e B.



Ronaldo Luciena/ Arquivo da editora

Imagine uma linha reta ligando esses pontos. A figura geométrica formada é um **segmento de reta** com extremidades em A e B, o qual indicamos por $\overline{AB}$ ou $\overline{BA}$. Também podemos indicar por "segmento de reta AB", ou simplesmente "segmento AB".



Eduardo Carrico/ Arquivo da editora

A medida do comprimento do segmento AB é dada pela medida da distância entre os pontos A e B e será denotada por AB. Exemplo: $AB = 7$ cm.

Vamos prolongar essa linha indefinidamente em um dos sentidos, por exemplo, de A para B. Essa nova figura geométrica é uma **semirreta** com origem em A e que passa por B, a qual indicamos por $\overrightarrow{AB}$. Também é possível indicá-la por "semirreta AB".



Eduardo Carrico/ Arquivo da editora

Note que $\overrightarrow{AB}$ e $\overrightarrow{BA}$ indicam figuras geométricas diferentes. A primeira indica uma semirreta com origem no ponto A, e a segunda, uma semirreta com origem no ponto B.

Prolongando essa linha no outro sentido, de B para A obtemos uma nova figura geométrica, que é uma **reta** passando por A e B, a qual indicamos por $\overleftrightarrow{AB}$ ou por uma letra minúscula de nosso alfabeto. Também é possível indicá-la por "reta AB".



Eduardo Carrico/ Arquivo da editora

Uma reta não tem começo nem fim.

Uma reta é definida por dois pontos distintos, isto é, dois pontos distintos determinam uma **única** reta.

Questão 1. É possível medir o comprimento de uma semirreta ou de uma reta?
Resposta: Não é possível.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

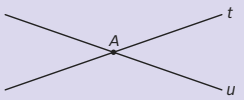
Posições relativas entre duas retas

Ao analisarmos a posição relativa entre duas retas distintas no plano, identificamos duas possibilidades.

1ª possibilidade: elas não têm ponto em comum. Nesse caso, dizemos que são **paralelas**. No exemplo a seguir, as retas r e s são paralelas, fato que indicamos por $r // s$.



2ª possibilidade: elas têm um único ponto em comum. Nesse caso, dizemos que são **concorrentes**. No exemplo a seguir, as retas t e u se cruzam no ponto A.



Ilustrações: Ronaldo Luceña/Arquivo da editora

Imagine o plano como uma folha de papel e as retas como linhas desenhadas nele, por exemplo.

Se duas retas têm mais de um ponto em comum, então, elas têm todos os pontos em comum. Isso as torna indistinguíveis uma da outra e, portanto, elas representam a mesma figura geométrica. Nesse caso, dizemos que as retas são **coincidentes** ou **iguais**.



Ronaldo Luceña/Arquivo da editora

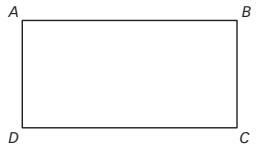
No exemplo apresentado, as retas v e w são coincidentes, fato que indicamos por $v = w$.

Atividades

Anote as respostas no caderno.

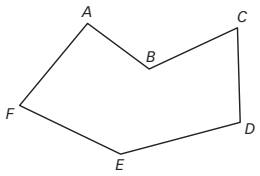
1. Escreva quantos segmentos de reta formam os polígonos a seguir e nomeie esses segmentos.

A.



Resposta: 4 segmentos de reta; $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$ e $\overline{AD}$.

B.



Resposta: 6 segmentos de reta; $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{DE}$, $\overline{EF}$ e $\overline{AF}$.

Ilustrações: Ronaldo Luceña/Arquivo da editora

Orientações

• Destaque aos estudantes as notações que são utilizadas para retas paralelas e coincidentes. Também reforce o fato de que retas concorrentes têm apenas um ponto em comum.

• Na atividade **1**, os estudantes devem identificar e quantificar os segmentos de reta que formam os polígonos apresentados. Verifique se eles usam corretamente as notações para nomear os segmentos de reta.

Sugestão de atividade

• Para complementar o trabalho com as posições relativas entre retas, distribua aos estudantes uma folha contendo uma malha quadriculada e peça a eles que construam diferentes retas, indicando sempre uma nomenclatura para cada uma delas, representada na forma de letra minúscula.

• Em seguida, proponha a eles que troquem as folhas entre si e reconheçam as retas que são paralelas.

• Ao final, corrijam coletivamente as construções feitas pelos estudantes.

Orientações

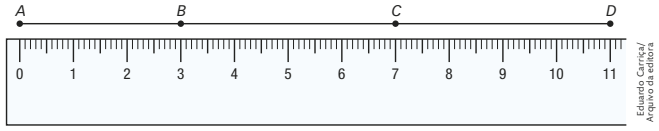
• Em relação à atividade **2**, observe as estratégias que os estudantes utilizam para determinar as medidas dos comprimentos dos segmentos de reta, seja por meio de uma subtração, seja contando centímetro a centímetro. Se achar conveniente, peça a alguns estudantes que apresentem suas estratégias aos demais.

• A atividade **3** envolve a compreensão do conceito de segmentos de retas congruentes e das posições relativas entre retas. Verifique se os estudantes conseguem utilizar o comprimento do lado dos quadradinhos que compõem a malha como unidade de medida para a comparação entre as medidas dos comprimentos dos segmentos de reta.

• A atividade **4** apresenta a definição de ponto médio de um segmento de reta. Nesse caso, verifique se os estudantes compreenderam esse conceito, para que possam, com base nele, resolver a atividade. Ela também envolve a resolução de equação de 1º grau. Confira se os estudantes apresentam dificuldades no entendimento do conceito de ponto médio e, se necessário, mostre alguns exemplos na lousa, a fim sanar dúvidas que possam existir. Se achar conveniente, faça a correção da atividade na lousa, para que os estudantes acompanhem o passo a passo do processo de resolução da equação associada e confiram se o resultado está correto.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

2. Analise a imagem a seguir.



Eduardo Carrica/Arquivo da editora

Com base nessa imagem, determine a medida do comprimento de cada segmento de reta indicado a seguir.

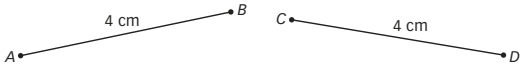
a) $\overline{AB}$ Resposta: $AB = 3$ cm

b) $\overline{AD}$ Resposta: $AD = 11$ cm

c) $\overline{BC}$ Resposta: $BC = 4$ cm

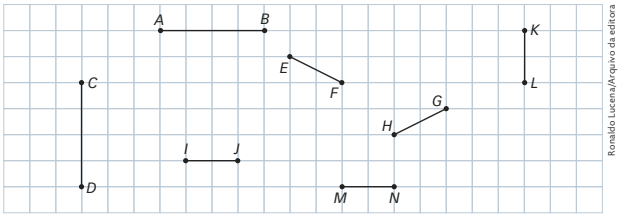
d) $\overline{CD}$ Resposta: $CD = 4$ cm

3. Dizemos que dois ou mais segmentos de reta são **congruentes** quando eles têm a mesma medida de comprimento. Por exemplo, $\overline{AB}$ e $\overline{CD}$ apresentados a seguir são congruentes.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Considere os segmentos de reta apresentados na malha quadriculada a seguir.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

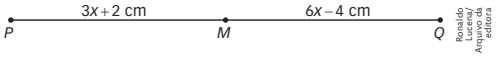
a) Identifique os segmentos de reta congruentes entre si. Depois, confira os resultados utilizando uma régua. Resposta: $\overline{AB}$ e $\overline{CD}$ são congruentes; $\overline{EF}$ e $\overline{GH}$ são congruentes; $\overline{IJ}$, $\overline{KL}$ e $\overline{MN}$ são congruentes. Orientações no **Manual do Professor**.

b) Em cada segmento, considere a reta que passa por suas extremidades e identifique quais delas são:

• paralelas à $\overleftrightarrow{AB}$. Resposta: $\overleftrightarrow{IJ}$ e $\overleftrightarrow{MN}$.

• concorrentes à $\overleftrightarrow{CD}$. Resposta: $\overleftrightarrow{AB}$; $\overleftrightarrow{EF}$; $\overleftrightarrow{GH}$; $\overleftrightarrow{IJ}$ e $\overleftrightarrow{MN}$.

4. O **ponto médio** de um segmento de reta é aquele que o divide em dois segmentos de reta congruentes. Na figura a seguir, está representado $\overline{PQ}$ e seu ponto médio M, então, $\overline{PM}$ e $\overline{MQ}$ são congruentes.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Determine a medida de comprimento de $\overline{PM}$. Resposta: $PM = 8$ cm

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Ângulos

Confira algumas situações em que podemos perceber a ideia de ângulo.

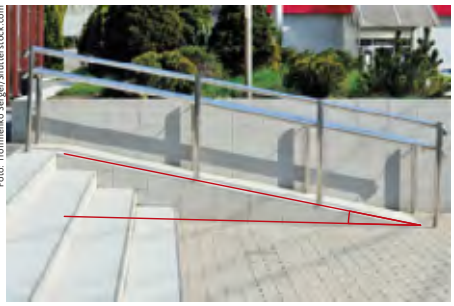


Ilustração de Ana Elisa Carneiro/Arquivo da editora. Foto: Trofimenko Sergey/Shutterstock.com

Na inclinação em uma rampa de acesso.

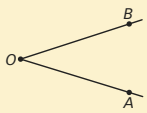


Ilustração de Ana Elisa Carneiro/Arquivo da editora. Foto: CC Photo Lab/Shutterstock.com

Na abertura da tela de um *notebook*.

Ângulo é a figura geométrica formada por duas semirretas de mesma origem.

Na representação, $\overrightarrow{OA}$ e $\overrightarrow{OB}$ são os **lados** do ângulo e O é o **vértice**. Nomeamos esse ângulo por $\widehat{O}$, $A\widehat{O}B$ ou $B\widehat{O}A$.



Eduardo Carriça/Arquivo da editora

Acessibilidade em construções

As rampas de acessibilidade facilitam a subida e a descida de pessoas em cadeiras de rodas, carrinhos de bebê e a passagem de pessoas com dificuldade de locomoção. A norma NBR 9050, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), diz que a inclinação máxima permitida é de 8,33%, o que significa que, para cada metro horizontal que a rampa avança, ela pode subir até 8,33 centímetros. Isso ajuda a garantir que as rampas sejam seguras e confortáveis para todos.



ricpatuca/Shutterstock.com

Pessoa em cadeira de rodas usando uma rampa de acesso.

Orientações

• Ao trabalhar com esta página, confira a possibilidade de levar os estudantes a algum local na escola, como o pátio, para analisar situações nas quais é possível identificar a ideia de ângulo. Peça a eles que apresentem outros exemplos, objetos ou locais nos quais é possível identificar a ideia de ângulo.

• Antes de apresentar a definição de ângulo, verifique se os estudantes compreenderam o que são semirretas. Se necessário, dê as devidas explicações ou retome o trabalho com a página **136** antes de prosseguir com os estudos.

• Com relação ao boxe **Acessibilidade em construções**, apresente aos estudantes as principais informações presentes na norma ABNT NBR 9050 a respeito das rampas de acessibilidade, esclarecendo a porcentagem apresentada, que consiste em uma razão entre a medida da altura e a medida do comprimento. Caso a escola disponha de rampas de acessibilidade, pode ser feita uma investigação com trenas, a fim de avaliar se a norma em questão está sendo cumprida. Aproveite o tema e pergunte aos estudantes se eles já precisaram usar uma rampa de acessibilidade e se sentiram dificuldades ao utilizá-la. Comente que o uso delas se faz necessário principalmente para as pessoas que apresentam a mobilidade reduzida em condição permanente ou temporária, como alguém em cadeira de rodas, uma pessoa com carrinho de bebê ou um idoso.

Verificação da aprendizagem

• Se achar conveniente, antes de iniciar o trabalho com esta página, proponha aos estudantes que tentem realizar a atividade **5** da página **143**.

• Essa atividade pode ser usada como **avaliação diagnóstica** para sondar o entendimento dos estudantes a respeito dos elementos de um ângulo. Analise se eles reconhecem as diferentes formas de nomear um ângulo.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Antes de trabalhar com o conteúdo desta página, providencie alguns transferidores ou peça aos estudantes que levem esse material para a sala de aula, de modo que eles possam manipulá-los e observar suas principais características. É essencial destacar, na prática, como são feitas as medições, seguindo os passos destacados nesse tópico.

• Se achar conveniente, diga aos estudantes que Hiparco de Niceia (por volta de 180 a.C.-125 a.C.) introduziu a ideia da divisão do círculo em 360°. A seguir, há um pequeno trecho que reconhece esse feito.

[...]

"Não se sabe bem quando [o] uso sistemático do círculo de 360º foi incorporado à matemática, mas parece dever-se em grande parte a Hiparco, por meio de sua tabela de cordas. É possível que ele a tenha retomado de Hipsicles, que, anteriormente, tinha dividido o dia em 360 partes, subdivisão que pode ter sido sugerida pela astronomia babilônica. Como Hiparco fez sua tabela não se sabe, pois suas obras se perderam (exceto quando um comentário sobre um poema astronômico popular por Aratus). É provável que seus métodos fossem semelhantes aos de Ptolomeu, descritos mais adiante, pois Teon de Alexandria, comentando a tabela de cordas de Ptolomeu, relatou que Hiparco anteriormente tinha escrito um tratado em doze livros sobre cordas em um círculo.

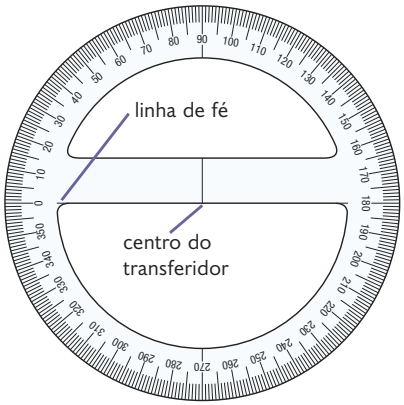
[...]

BOYER, Carl B.; MERZBACH, Uta C. **História da matemática**. 3. ed. São Paulo: Blücher, 2012. p. 124.

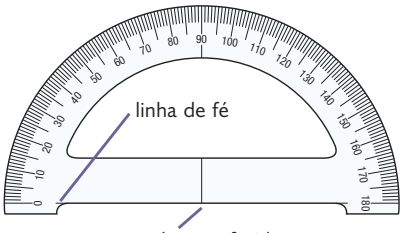
Medindo ângulos

Se nos segmentos de reta medimos o comprimento, no ângulo medimos a abertura. A unidade de medida usada para expressar a medida da abertura de um ângulo (ou simplesmente a medida de um ângulo) é o **grau**.

Imagine um círculo dividido em 360 partes iguais. Cada uma dessas partes é associada a um ângulo de 1 grau, que indicamos por 1º (Lê-se: um grau). Para medir ângulos, um instrumento que pode ser utilizado é o **transferidor**.



Transferidor de 360 graus.



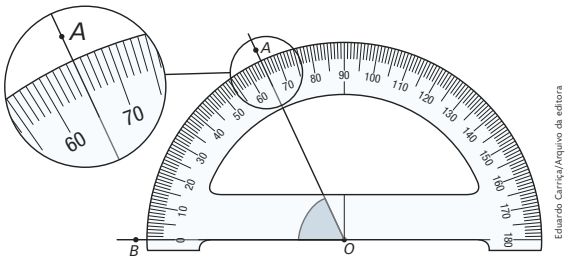
Ilustrações: Eduardo Carriça/Arquivo da editora

Transferidor de 180 graus.

Alguns transferidores apresentam duas graduações: uma no sentido horário e outra no sentido anti-horário.

Para medir o ângulo $A\hat{O}B$, fazemos o vértice O dele coincidir com o centro do transferidor e alinhamos um dos lados do ângulo com a linha de fé. A medida é o valor indicado pelo alinhamento com o outro lado do ângulo.

Em geral, indicamos o ângulo que estamos considerando desenhando um "arco". Caso não haja essa indicação, considere a abertura de menor medida.



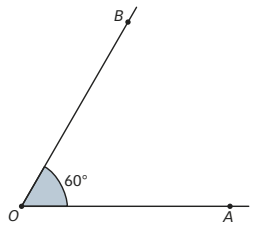
Eduardo Carriça/Arquivo da editora

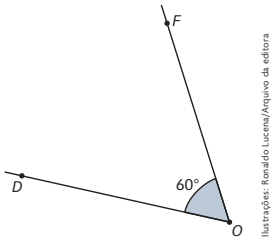
Nesse caso, $A\hat{O}B$ mede 65° e indicamos esse fato por $A\hat{O}B = 65°$.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Estudamos anteriormente que segmentos de reta de mesma medida de comprimento são chamados **congruentes**. Do mesmo modo, dizemos que dois ângulos são congruentes quando têm medidas iguais.

Por exemplo, os ângulos $A\hat{O}B$ e $D\hat{O}F$ a seguir são congruentes, ambos medindo 60°. Nesse caso, escrevemos $A\hat{O}B \cong D\hat{O}F$.



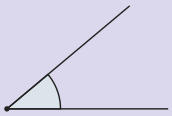


Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

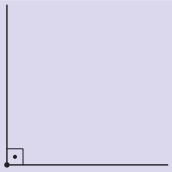
Classificando ângulos

Alguns ângulos podem ser classificados conforme sua medida.

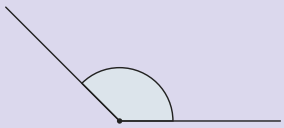
Ângulo agudo: quando sua medida é maior do que 0° e menor do que 90°.



Ângulo reto: quando sua medida é igual a 90°. Para os ângulos retos, utilizamos uma notação especial, que consiste em um quadrado com um ponto central, como exemplificado.



Ângulo obtuso: quando sua medida é maior do que 90° e menor do que 180°.



Ângulo raso: quando sua medida é igual a 180°.



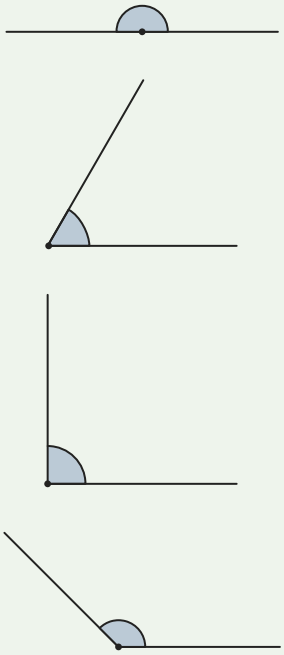
Ilustrações: Eduardo Carriço/Arquivo da editora

Questão 2. Explique, no caderno, como você faria para construir um ângulo $A\hat{O}B$ medindo 30° partindo da semirreta $\overrightarrow{OA}$ a seguir, usando um transferidor.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Resposta pessoal. Resposta esperada: Faria o vértice O da semirreta coincidir com o centro do transferidor e a semirreta com a linha de fé; depois, marcaria o ponto B em 30° na escala do transferidor. Por fim, traçaria a semirreta $\overrightarrow{OB}$.



Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

- Em seguida, proponha aos estudantes que classifiquem esses ângulos em agudo, reto, obtuso ou raso.
- Ao final, discuta com a turma a respeito das estratégias utilizadas por eles nessa classificação.

Orientações

- Na questão **2**, o objetivo é que os estudantes demonstrem compreensão sobre como posicionar o transferidor, alinhar a semirreta com a linha de fé, marcar o ponto referente a 30° e, finalmente, traçar a semirreta correspondente. Isso reforça não apenas o conceito de medida de ângulos, mas também habilidades práticas de construção geométrica. Ofereça suporte individualizado aos estudantes com dificuldades em utilizar esse instrumento.
- Aproveite as ideias de construção de ângulos e congruência entre ângulos para propor aos estudantes que construam, em uma folha de sulfite, ângulos de uma medida específica, como 35°, utilizando um transferidor. Depois, oriente-os a trocar as folhas com seus colegas para que confiram, com o uso do transferidor, se os ângulos construídos são congruentes.

Sugestão de atividade

- Para verificar o entendimento dos estudantes em relação à classificação dos ângulos, proponha a atividade a seguir.
- Elabore fichas contendo imagens de diferentes ângulos com medida maior do que 0° e menor ou igual a 180°. Confira algumas referências a seguir.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Para o trabalho com o tópico **Ângulos adjacentes**, apresente aos estudantes a definição da palavra **adjacente**, utilizando um dicionário. A proposta é que eles relacionem a definição do dicionário, usualmente direcionada à relação de estar ao lado, com as características dos ângulos adjacentes.

• No trabalho com a questão **3**, verifique se os estudantes reconhecem que ângulos complementares somam 90° e ângulos suplementares somam 180°.

Objeto digital: Imagem

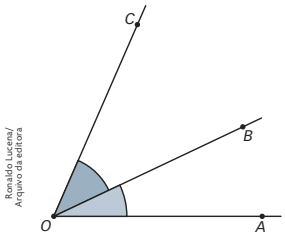
Oriente os estudantes a acessar o objeto digital **Prédios tortos em Santos**, que exibe uma fotografia dos prédios do município de Santos (SP) em 2017, tirada do ângulo da orla. O objetivo deste objeto digital é usar a função de *zoom* para ampliar a imagem e evidenciar a inclinação de alguns prédios em relação ao eixo vertical, problema que se deve ao solo da cidade, composto por uma camada de areia fina acima de uma camada de argila mole.

Ângulos adjacentes

Objeto digital: Imagem

Dois ângulos são **adjacentes** quando têm um lado em comum e as regiões determinadas por eles não têm pontos em comum.

Os ângulo $A\hat{O}B$ e $B\hat{O}C$ apresentados a seguir são adjacentes, pois têm o lado $\overrightarrow{OB}$ em comum e nenhum ponto da região determinada por $A\hat{O}B$ é comum à região determinada por $B\hat{O}C$.



Ronaldo Lucena/ Arquivo da editora

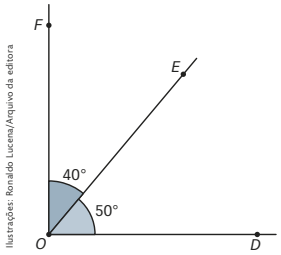
Os ângulos $A\hat{O}B$ e $A\hat{O}C$ não são adjacentes, pois as regiões determinadas por eles têm pontos em comum. O mesmo acontece com os ângulos $A\hat{O}C$ e $B\hat{O}C$.

Ângulos complementares e ângulos suplementares

Dois ângulos são **complementares** quando a soma das medidas deles é igual a 90°.

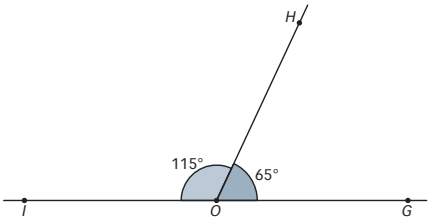
Dois ângulos são **suplementares** quando a soma das medidas deles é igual a 180°.

Por exemplo, os ângulos $D\hat{O}E$ e $E\hat{O}F$ a seguir são adjacentes e complementares.



Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Já os ângulos $G\hat{O}H$ e $H\hat{O}I$ são adjacentes e suplementares.



Questão 3. Se $A\hat{O}B = x$, com $0° < x < 90°$, qual é a medida de um ângulo complementar a $A\hat{O}B$? E qual é a medida de um ângulo suplementar a $A\hat{O}B$? Resposta: $90° - x$; $180° - x$

142

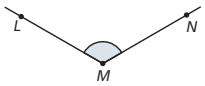
MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Atividades

Anote as respostas no caderno.

Objeto digital: Imagem

5. Considere o ângulo apresentado a seguir.



Eduardo Carriça/ Arquivo da editora

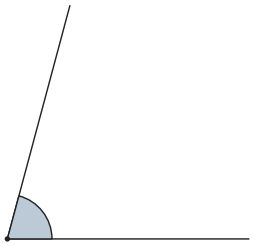
a) Nomeie esse ângulo. Resposta: $L\hat{M}N$, $N\hat{M}L$ ou $\hat{M}$

b) Indique o vértice desse ângulo. Resposta: M

c) Quais são os lados desse ângulo? Resposta: $\overrightarrow{ML}$ e $\overrightarrow{MN}$

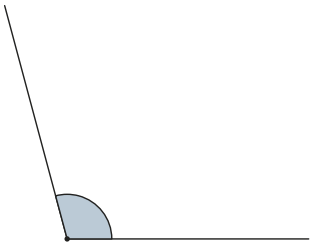
6. Com o auxílio do transferidor, meça os ângulos. Depois, classifique cada um deles em agudo ou obtuso.

A.



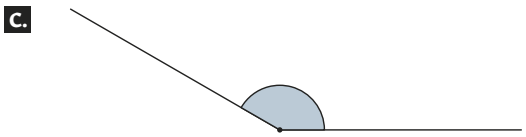
Resposta: 75°; ângulo agudo.

B.



Resposta: 105°; ângulo obtuso.

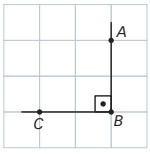
C.

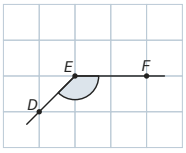


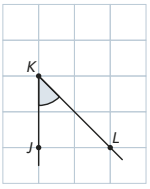
Ilustrações: Ronaldo Lucena/ Arquivo da editora

Resposta: 150°; ângulo obtuso.

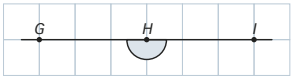
7. Nas malhas quadriculadas a seguir foram representados alguns ângulos. Classifique-os em agudo, reto, obtuso ou raso.

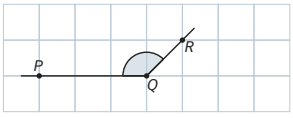


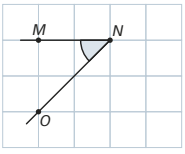




Resposta: Agudos: $J\hat{K}L$ e $M\hat{N}O$; reto: $A\hat{B}C$; obtusos: $D\hat{E}F$ e $P\hat{Q}R$; raso: $G\hat{H}I$.







Ilustrações: Ronaldo Lucena/ Arquivo da editora

Orientações

• As atividades **5**, **6** e **7** visam consolidar o conhecimento dos estudantes sobre ângulos e suas características. Aproveite para resolver as dúvidas essenciais sobre esses conceitos.

• Na atividade **7**, verifique as estratégias utilizadas pelos estudantes para classificar os ângulos. Se achar conveniente, oriente-os a organizar duplas para conversar sobre as estratégias. Para que seja possível fazer as comparações, é importante que os estudantes percebam que os ângulos internos dos quadrados que compõem a malha quadriculada são retos. Essa compreensão favorece as comparações, principalmente na diferenciação entre ângulos agudos e obtusos.

Verificação da aprendizagem

• A atividade **6** pode ser empregada como estratégia de **avaliação formativa**, visto que utiliza o transferidor para determinar a medida de ângulos. Se achar conveniente, oriente os estudantes a primeiro fazer uma estimativa da medida de cada ângulo para, depois, confirmar a medida com o uso do transferidor.

• Confira se os estudantes estão utilizando corretamente o transferidor. Caso necessário, retome o trabalho com a página **140**. Observe também se eles fazem distinção entre ângulo agudo e obtuso.

Objeto digital: Imagem

Oriente os estudantes a acessar o objeto digital **Serra do Rio do Rastro**, que exibe uma fotografia dessa serra, localizada no sul do estado de Santa Catarina, capturada por meio de um *drone*. A serra é conhecida por ser uma das estradas mais desafiadoras e emocionantes do Brasil, repleta de curvas acentuadas. O objetivo deste objeto digital é utilizar a função de *zoom* para ampliar a imagem e destacar que, para vencer uma descida muito íngreme, é necessário construir uma estrada muito sinuosa e longa. Isso ocorre porque, se fosse possível construir uma estrada totalmente reta ligando o ponto mais alto ao mais baixo, ela seria muito mais curta, porém intransitável em razão do ângulo de inclinação extremamente elevado.

Orientações

• As atividades **8** e **9** podem ser propostas como um desafio aos estudantes. Se achar conveniente, oriente-os a organizar duplas ou trios para que possam debater as estratégias de resolução.

• Na atividade **8**, verifique se os estudantes recorrem às expressões algébricas e equações polinomiais de 1º grau para resolvê-la. Ao final, peça a alguns deles que apresentem suas resoluções na lousa a fim de sanar dúvidas e verificar se os cálculos estão corretos.

• Na resolução da atividade **9**, os estudantes devem perceber que a soma das medidas dos ângulos $B\hat{A}C$, $C\hat{A}D$ e $D\hat{A}E$ é 180°.

Integrando saberes

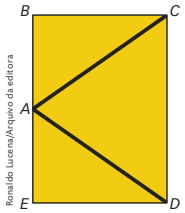
A atividade **9** e o boxe **A arte ndebele** permitem uma articulação entre **Matemática** e **Arte**, ao trabalhar a ideia de pinturas de murais que usam figuras geométricas.

Incentive os estudantes a refletir sobre os conceitos matemáticos presentes na faixa decorativa apresentada no boxe. Oriente-os a realizar uma pesquisa sobre a artista Esther Mahlangu e, se possível, apresente algumas obras dela aos estudantes. Por fim, promova uma roda de conversa a respeito da importância dos tipos de arte que se relacionam com a cultura de um povo, como a arte do povo Ndebele. Essa troca de conhecimentos é importante para dar significado às relações que podem ser estabelecidas com a Matemática. Para desenvolver essa dinâmica, use a estratégia **Pensar-conversar-compartilhar**. Informações sobre essa estratégia estão nas orientações gerais deste manual.

8. A soma das medidas de dois ângulos é igual a 160°. A medida de um deles é igual ao quíntuplo da medida do outro, menos 20°. Quantos graus mede cada ângulo?
Resposta: 30°; 130°

9. A **arte ndebele** pertence a um grupo étnico localizado na África do Sul, no qual as mulheres criam pinturas multicoloridas, repetindo formas geométricas e mantendo contornos definidos.

Um artista, inspirado por esse grupo, está criando um painel utilizando formas geométricas. Um trecho da sua pintura é apresentado no retângulo *BCDE* a seguir.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

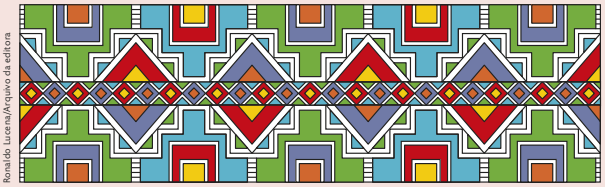
Sabendo que o ângulo $B\hat{A}C$, congruente ao ângulo $D\hat{A}E$, mede 55°, determine a medida do ângulo $C\hat{A}D$. Resposta: 70°

Keithy Mostachi/Arquivo da editora

A arte ndebele

Localizados originalmente no território da África do Sul, mas também presentes na região do Zimbábue, os ndebele são bastante conhecidos por suas produções artísticas. As pinturas murais desenvolvidas pelas mulheres desse povo eram anteriormente destinadas ao registro de estratégias de guerra, orações, entre outros, sendo atualmente direcionadas ao rito de passagem da juventude.

Os murais produzidos por esse povo são compostos por figuras geométricas diversas, bastante coloridas, com contornos pretos bem definidos e em fundo branco. Geralmente, eles preenchem paredes internas e externas das casas. Um exemplo dessa composição está apresentado na faixa decorativa, que foi inspirada na arte ndebele.


Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Atualmente, essa arte vem se difundindo em outras regiões do mundo, especialmente por meio de Esther Mahlangu, uma representante do povo ndebele que é considerada pioneira na divulgação dessa arte.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

144

10. Considere um ângulo $\hat{A}$ de medida 45°. Determine a medida de um ângulo:

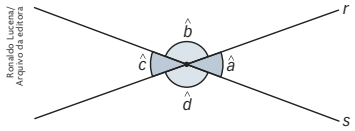
a) complementar ao $\hat{A}$. Resposta: 45°

b) suplementar ao $\hat{A}$. Resposta: 135°

11. Os ângulos $A\hat{O}B$ e $B\hat{O}C$ são suplementares e a diferença entre as medidas deles é 30°, sendo $B\hat{O}C$ o ângulo de maior medida. Com base nessas informações, determine as medidas desses ângulos. Resposta: $A\hat{O}B = 75°$; $B\hat{O}C = 105°$.

Ângulos opostos pelo vértice

Duas retas concorrentes r e s formam quatro ângulos, conforme representado a seguir.



Ronaldo Lucena/ Arquivo da editora

Nesta coleção, usaremos letra minúscula com circunflexo para indicar tanto o ângulo quanto sua medida.

Os ângulos $\hat{a}$ e $\hat{c}$ são chamados de **opostos pelo vértice** (o.p.v.), assim como os ângulos $\hat{b}$ e $\hat{d}$.

Ângulos **opostos pelo vértice** são congruentes, ou seja, têm a mesma medida.

Vamos verificar que essa afirmação é verdadeira.

Analisando a imagem, verificamos que os ângulos $\hat{a}$ e $\hat{b}$ são suplementares, então $\hat{a} + \hat{b} = 180°$. Os ângulos $\hat{b}$ e $\hat{c}$ também são suplementares, então $\hat{b} + \hat{c} = 180°$. Sendo assim:

$$\hat{a} + \hat{b} = \hat{b} + \hat{c}$$

Subtraindo $\hat{b}$ em ambos os membros da equação, obtemos:

$$\hat{a} + \hat{b} - \hat{b} = \hat{b} + \hat{c} - \hat{b}$$
$$\hat{a} = \hat{c}$$

Portanto, $\hat{a}$ e $\hat{c}$ têm a mesma medida. De maneira semelhante, podemos fazer essa verificação para $\hat{b}$ e $\hat{d}$.

Questão 4. Se um dos ângulos formados por duas retas concorrentes mede 70°, quanto medem os outros ângulos formados por essas retas? Resposta: 70°; 110°; 110°

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• As atividades **10** e **11** trabalham o conceito de ângulos complementares e suplementares. Verifique as estratégias que os estudantes utilizam para solucionar essas atividades e, se necessário, apresente a resolução passo a passo na lousa.

• Para resolver a atividade **11**, os estudantes precisam usar um sistema de duas equações do 1º grau com duas incógnitas. Caso apresentem dificuldade, escreva o sistema na lousa com a ajuda deles. Depois, deixe que o resolvam e obtenham a solução do problema proposto.

• Ao trabalhar com o tópico **Ângulos opostos pelo vértice**, apresente na lousa alguns exemplos de retas concorrentes e peça aos estudantes que reconheçam quais são os pares de ângulos opostos pelo vértice e de ângulos adjacentes. Aproveite esse momento para diferenciar esses dois conceitos.

• Para resolver a questão **4**, os estudantes precisam entender que ângulos opostos pelo vértice são congruentes, ou seja, têm a mesma medida. Com o conhecimento dessa propriedade, eles podem determinar a medida dos outros ângulos formados pela concorrência das retas.

Verificação da aprendizagem

• A atividade **12** pode ser usada como **avaliação formativa** para sondar o entendimento dos estudantes a respeito dos ângulos opostos pelo vértice, a fim de verificar se eles compreenderam que ângulos opostos pelo vértice são congruentes.

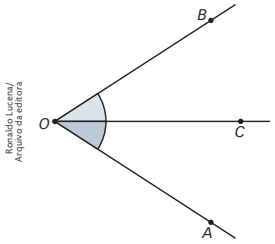
• Ao analisar as respostas dos estudantes, identifique áreas de dificuldade e planeje intervenções específicas para apoiar o desenvolvimento contínuo de seus conhecimentos em Geometria.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Bissetriz de um ângulo

A **bissetriz** de um ângulo é a semirreta que parte do vértice e o divide em dois outros ângulos congruentes.

No exemplo a seguir, $\overrightarrow{OC}$ é bissetriz de $A\hat{O}B$ e os ângulos $A\hat{O}C$ e $B\hat{O}C$ são congruentes.

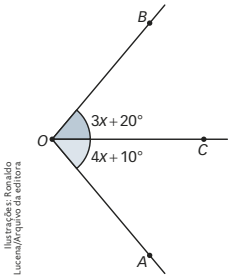


Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Vamos resolver um problema envolvendo o conceito de bissetriz.

Na imagem a seguir, $\overrightarrow{OC}$ é bissetriz do ângulo $A\hat{O}B$. Qual é a medida dos ângulos $B\hat{O}C$ e $A\hat{O}C$?

Como $\overrightarrow{OC}$ é bissetriz de $A\hat{O}B$, segue que:



Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

$$B\hat{O}C = A\hat{O}C$$
$$3x + 20° = 4x + 10°$$
$$-x = -10°$$
$$x = 10°$$

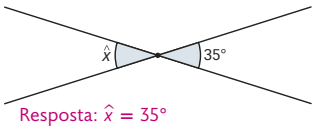
Sendo assim, $B\hat{O}C = 3 \cdot 10° + 20° = 50°$ e $A\hat{O}C = 4 \cdot 10° + 10° = 50°$.

Atividades

Anote as respostas no caderno.

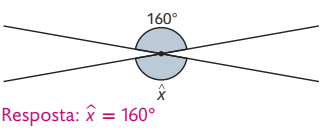
12. Determine a medida do ângulo $\hat{x}$ em cada figura, sem fazer medições.

A.



Resposta: $\hat{x} = 35°$

B.



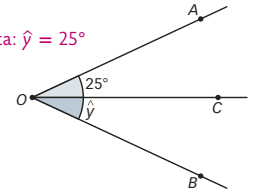
Resposta: $\hat{x} = 160°$

Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

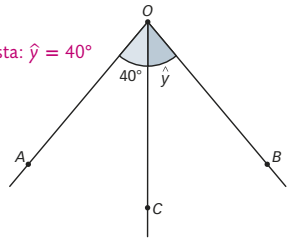
MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

13. Determine a medida do ângulo $\hat{y}$ em cada item, sabendo que $\overrightarrow{OC}$ é a bissetriz do ângulo $A\hat{O}B$.

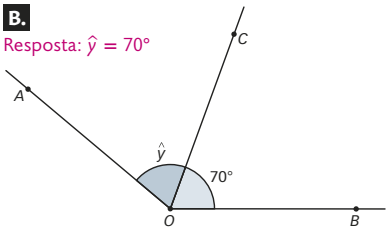
A. Resposta: $\hat{y} = 25°$



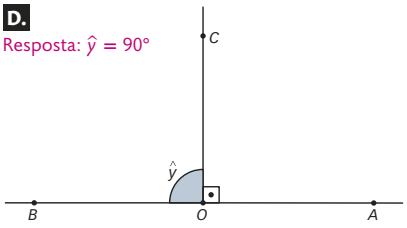
C. Resposta: $\hat{y} = 40°$



B. Resposta: $\hat{y} = 70°$



D. Resposta: $\hat{y} = 90°$

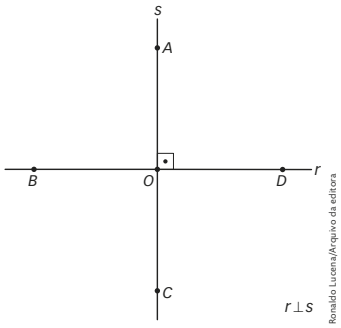


Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

14. Duas retas são classificadas como **perpendiculares** quando são concorrentes e os ângulos formados por elas medem 90°.

As retas r e s apresentadas são perpendiculares. Essa relação pode ser denotada por $r \perp s$.

Com base nessa figura, determine as medidas dos ângulos:



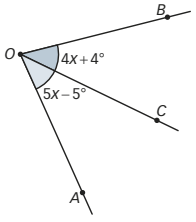
Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

a) $A\hat{O}B$. Resposta: $A\hat{O}B = 90°$

b) $C\hat{O}D$. Resposta: $C\hat{O}D = 90°$

c) $A\hat{O}C$. Resposta: $A\hat{O}C = 180°$

15. Sabendo que $\overrightarrow{OC}$ é a bissetriz do ângulo $A\hat{O}B$, determine o valor de x na figura a seguir. Resposta: $x = 9°$



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Orientações

• No trabalho com a atividade **13**, verifique se os estudantes compreenderam que a bissetriz divide um ângulo em dois ângulos congruentes, ou seja, de mesma medida.

• Na atividade **14**, verifique se os estudantes identificam que, na imagem, temos duas retas concorrentes que formam 4 ângulos, tais que os opostos pelo vértice são congruentes.

• Na atividade **15**, verifique se os estudantes têm dúvidas na resolução de equações de 1º grau. Se necessário, apresente a resolução na lousa, com o auxílio deles.

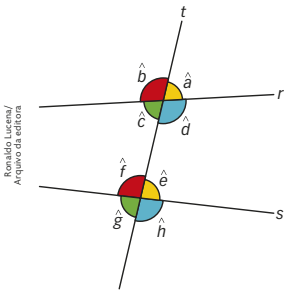
• Durante o desenvolvimento do tópico **Retas cortadas por uma transversal**, é importante verificar se os estudantes compreenderam que uma reta *t* é transversal a outras duas retas quando as intersecta em pontos distintos. Caso eles tenham dúvidas, apresente alguns exemplos na lousa.

• Após apresentar a propriedade dada no tópico **Retas paralelas cortadas por uma transversal**, desenhe na lousa as retas *r* e *s* cortadas por uma transversal *t* e destaque os ângulos formados. Na sequência, com a turma, identifique os pares de ângulos correspondentes, alternos internos, alternos externos, colaterais internos e colaterais externos. Para o desenvolvimento das atividades propostas, é de suma importância que os estudantes consigam realizar essa identificação.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Retas cortadas por uma transversal

Considere um par de retas *r* e *s* em um mesmo plano cortadas em pontos distintos por uma reta *t*, conforme apresentado na imagem.



Ronaldo Lucena/ Arquivo da editora

A reta *t* é uma **transversal** às retas *r* e *s*. A interseção entre as retas *t* e *r* determina quatro ângulos, assim como a interseção entre as retas *t* e *s*. Tais ângulos recebem nomes especiais.

Os pares de ângulos $\hat{a}$ e $\hat{g}$ e $\hat{b}$ e $\hat{h}$ são chamados **alternos externos**, enquanto os pares de ângulos $\hat{c}$ e $\hat{e}$ e $\hat{d}$ e $\hat{f}$, **alternos internos**. Já os pares de ângulos $\hat{a}$ e $\hat{h}$ e $\hat{b}$ e $\hat{g}$ são chamados **colaterais externos**, enquanto os pares de ângulos $\hat{d}$ e $\hat{e}$ e $\hat{c}$ e $\hat{f}$, **colaterais internos**.

Destacamos também os pares de ângulos $\hat{a}$ e $\hat{e}$, $\hat{b}$ e $\hat{f}$, $\hat{c}$ e $\hat{g}$, $\hat{d}$ e $\hat{h}$ que são chamados **correspondentes**.

Retas paralelas cortadas por uma transversal

No caso específico em que as retas *r* e *s* são paralelas, temos as seguintes propriedades dos ângulos determinados por uma transversal.

Duas retas paralelas cortadas por uma transversal determinam 8 ângulos, tais que os ângulos:

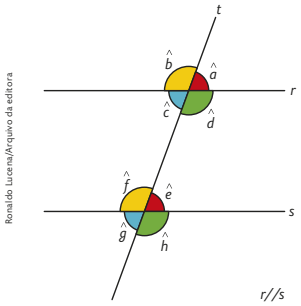
- **correspondentes** são congruentes;
- **alternos (internos ou externos)** são congruentes;
- **colaterais (internos ou externos)** são suplementares.

É possível demonstrar a veracidade dessa propriedade, porém não o faremos nesta coleção.

148

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Considere as retas paralelas r e s cortadas pela transversal t.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

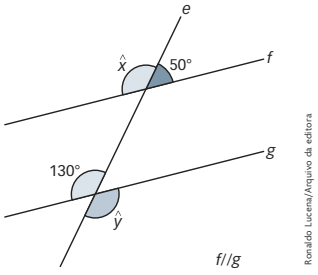
De acordo com a propriedade apresentada na página anterior, segue que:

- $\hat{a} = \hat{e}$; $\hat{b} = \hat{f}$; $\hat{c} = \hat{g}$; $\hat{d} = \hat{h}$, pois são correspondentes;
- $\hat{a} = \hat{g}$; $\hat{b} = \hat{h}$; $\hat{c} = \hat{e}$; $\hat{d} = \hat{f}$, pois são alternos;
- $\hat{a} + \hat{h} = 180°$; $\hat{b} + \hat{g} = 180°$; $\hat{c} + \hat{f} = 180°$; $\hat{d} + \hat{e} = 180°$, pois são colaterais.

Confira a seguir outros exemplos.

Exemplo 1

Considere as retas paralelas f e g cortadas pela transversal e.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

O ângulo $\hat{x}$ é correspondente ao ângulo de medida 130°, então, podemos concluir que a medida dele é igual a 130°, porque ângulos correspondentes têm a mesma medida.

Já os ângulos $\hat{y}$ e o de medida 50° são colaterais externos e, por isso, são suplementares, isto é, $\hat{y} + 50° = 180°$. Logo, $\hat{y}$ mede 130°.

Outra maneira de avaliar a medida do ângulo $\hat{x}$ seria reconhecer que ele é suplementar ao ângulo de 50°, enquanto $\hat{y}$ é oposto pelo vértice em relação ao ângulo de medida 130°.

Orientações

• Durante o trabalho com esta página, verifique se os estudantes compreendem que a propriedade apresentada na página anterior só é válida para duas **retas paralelas** cortadas por uma transversal.

• Verifique se eles compreendem as relações entre os pares de ângulos formados por duas retas paralelas cortadas por uma transversal. Se achar conveniente, oriente-os a utilizar o transferidor para verificar essas relações por meio das medidas dos ângulos apresentados nas figuras da página.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Ao trabalhar com a questão **5**, verifique se os estudantes apresentam dúvidas nos significados de reta transversal, retas paralelas e reta perpendicular, buscando esclarecer na lousa, por meio de representações gráficas, esses conceitos.

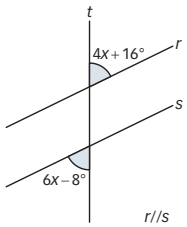
• Na atividade **16**, observe se os estudantes têm dificuldades em classificar os pares de ângulos de acordo com a nomenclatura apresentada. Se achar conveniente, sugira a eles que retomem o conteúdo das páginas anteriores e façam um resumo. Ao final, confira com toda a turma se as respostas estão corretas.

Objeto digital: Infográfico

Oriente os estudantes a acessar o infográfico **Geometria de suspensão** com objetivo de enfatizar a importância de manter a geometria de suspensão de um veículo dentro das especificações para garantir uma condução segura e eficiente. Destaque os possíveis problemas decorrentes de medidas inadequadas em cada aspecto da geometria de suspensão.

Exemplo 2

Considere as retas paralelas r e s cortadas pela transversal t, conforme a figura a seguir.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Os ângulos destacados são alternos externos e, por isso, têm a mesma medida. Sendo assim:

$$6x - 8° = 4x + 16°$$
$$6x - 4x = 16° + 8°$$
$$2x = 24°$$
$$x = 12°$$

Logo, $4x + 16° = 4 \cdot 12° + 16° = 48° + 16° = 64°$, isto é, ambos os ângulos destacados medem 64°.

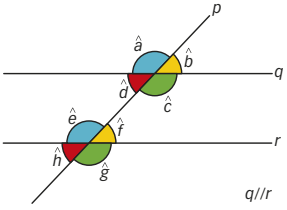
Questão 5. Qual é a medida de cada um dos oito ângulos quando a reta transversal é perpendicular às duas retas paralelas? Resposta: Cada um dos oito ângulos mede 90°.

Atividades

Anote as respostas no caderno.

Objeto digital: Infográfico

16. Com base na figura a seguir, que apresenta as retas paralelas q e r cortadas pela transversal p, classifique os pares de ângulos em: **correspondentes**, **alternos internos**, **alternos externos**, **colaterais internos** ou **colaterais externos**.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

a) $\hat{a}$ e $\hat{g}$.
Resposta: Ângulos alternos externos.

b) $\hat{g}$ e $\hat{c}$.
Resposta: Ângulos correspondentes.

c) $\hat{d}$ e $\hat{f}$.
Resposta: Ângulos alternos internos.

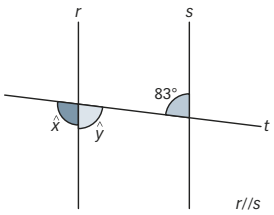
d) $\hat{a}$ e $\hat{h}$.
Resposta: Ângulos colaterais externos.

150

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

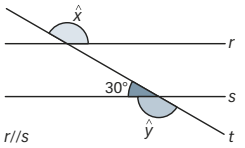
17. Em cada figura são apresentadas as retas paralelas r e s, cortadas pela transversal t. Para cada item, determine as medidas dos ângulos $\hat{x}$ e $\hat{y}$.

A.



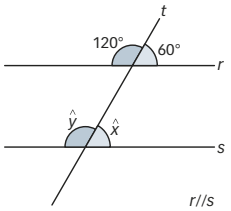
Resposta: $\hat{x} = 97°$ e $\hat{y} = 83°$.

C.



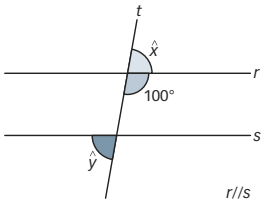
Resposta: $\hat{x} = 150°$ e $\hat{y} = 150°$.

B.



Resposta: $\hat{x} = 60°$ e $\hat{y} = 120°$.

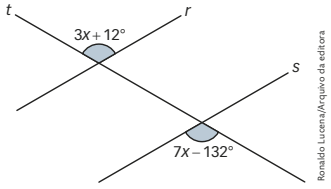
D.



Resposta: $\hat{x} = 80°$ e $\hat{y} = 80°$.

Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

18. Na figura a seguir, as retas r e s são paralelas.



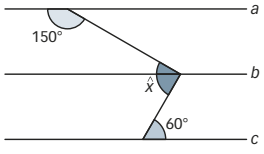
Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

a) Os ângulos destacados na figura são colaterais externos ou alternos externos? Resposta: Alternos externos.

b) Determine o valor de x. Resposta: $x = 36°$

c) Qual é a medida dos ângulos destacados na figura? Resposta: 120°

19. Na figura a seguir, $a//b//c$. Determine a medida do ângulo $\hat{x}$. Resposta: $\hat{x} = 90°$



Ronaldo Lucena/
Arquivo da editora

Verificação da aprendizagem

• A atividade **17** pode ser empregada como **avaliação diagnóstica**, visando analisar a compreensão dos estudantes acerca das relações que podem ser estabelecidas entre os ângulos formados por meio de retas paralelas cortadas por uma transversal.

• A atividade **18** pode ser utilizada como estratégia de **avaliação formativa**, possibilitando avaliar a compreensão dos estudantes a respeito dos ângulos formados por meio de retas paralelas cortadas por uma transversal. Faça as intervenções necessárias caso sejam manifestadas dúvidas a respeito das situações apresentadas.

Orientações

• A atividade **17** proporciona aos estudantes a oportunidade de aplicar conceitos relacionados a pares de ângulos alternos, colaterais e correspondentes, ângulos suplementares e ângulos opostos pelo vértice. Aproveite para verificar se eles apresentam dúvidas em relação a esses conceitos. Se necessário, apresente outros exemplos na lousa. Caso os estudantes demonstrem dificuldade na atividade **18**, retome o trabalho com o exemplo **2** da página **150**.

• A atividade **19** pode ser proposta aos estudantes como um desafio. Verifique se eles apresentam dúvidas e, se achar conveniente, oriente-os a organizar duplas ou trios para que possam debater as estratégias de resolução. Ao final, peça a alguns estudantes que apresentem na lousa seus cálculos a fim de verificar se estão corretos e sanar dúvidas.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Antes de trabalhar a atividade **20** com os estudantes, confira se o programa GeoGebra está instalado nos computadores do laboratório de informática. Caso contrário, acesse o *site* para instalar uma versão gratuita. Disponível em: https://www.geogebra.org/download?lang=pt. Acesso em: 7 maio 2024. É possível também utilizar a versão *on-line*, disponível em: https://www.geogebra.org/classic?lang=pt. Acesso em: 17 maio 2024.

• Também é possível acessar as instruções para usar o GeoGebra, a fim de orientá-los a realizar os procedimentos. Disponível em: https://wiki.geogebra.org/pt/Manual. Acesso em: 17 maio 2024.

• Leve a turma ao laboratório de informática para trabalhar com esta atividade. Se algum deles tiver dificuldade para ligar o computador ou acessar o *software* GeoGebra, peça a ajuda de um estudante com familiaridade em computação que o auxilie.

• Incentive os estudantes a explorar a tela do *software*, conhecendo algumas de suas ferramentas.

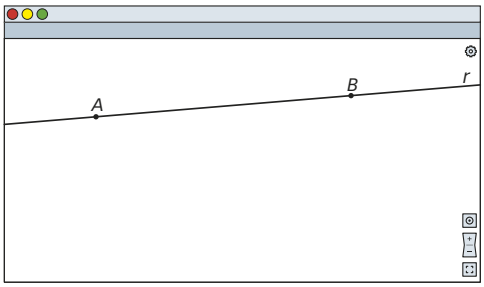
• Oriente os estudantes a realizar os mesmos passos apresentados nesta e na próxima página, a fim de verificar as relações entre as medidas dos ângulos formados por duas retas paralelas cortadas por uma transversal.

• Caso apresentem dificuldades com essa ferramenta, organize-os em duplas a fim de um auxiliar o outro.

20. Usando um *software* de Geometria dinâmica, podemos medir ângulos formados por duas retas paralelas cortadas por uma transversal e verificar as relações entre as medidas dos ângulos.

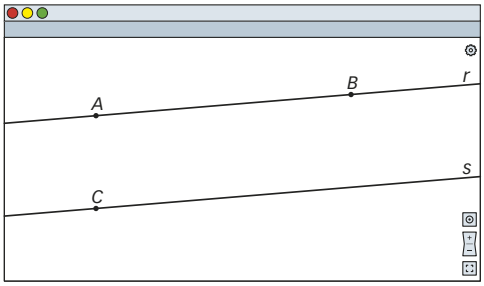
Passo 1

Procure a ferramenta **Reta**. Marque dois pontos *A* e *B* e trace uma reta *r*, como na imagem.



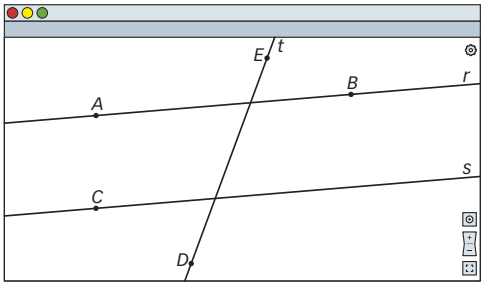
Passo 2

Com a ferramenta **Reta paralela** trace uma reta *s* paralela à *r*. Para isso, clique em um ponto *C* fora de *r*, e depois em *r*.



Passo 3

Novamente com a ferramenta **Reta**, construa a reta *t* transversal às retas *r* e *s*, marcando dois pontos *D* e *E*, como na imagem.

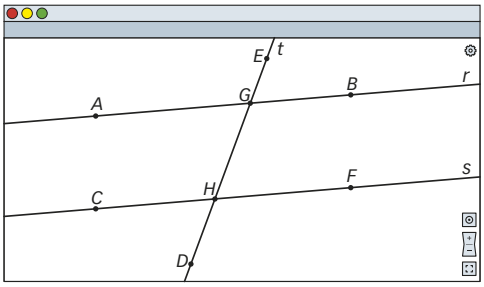


Ilustrações: Sergio Lima/Arquivo da editora

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Passo 4

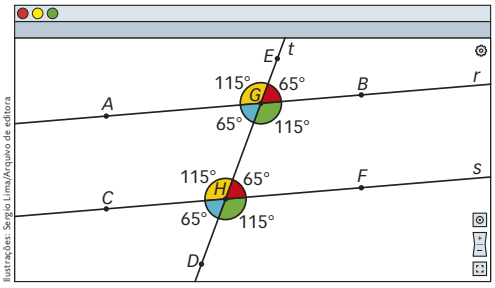
Com a ferramenta **Ponto**, marque o ponto *F* sobre a reta *s*. Em seguida, com a ferramenta **Interseção de Dois Objetos**, marque os pontos *H* e *G* na interseção entre as retas *s* e *t* e *r* e *t*, respectivamente. Os pontos serão necessários para indicar os ângulos.



Professor, professora: Se necessário, diga aos estudantes que para marcar o ponto *H*, por exemplo, eles devem selecionar a ferramenta **Interseção de Dois Objetos** e, em seguida, clicar sobre as retas *s* e *t*.

Passo 5

Com a ferramenta **Ângulo**, marque o ângulo $B\widehat{G}E$ clicando nos pontos *B*, *G* e *E*, nessa ordem, pois o *software* considera o sentido anti-horário na ordem dos cliques. De maneira semelhante, marque os outros sete ângulos. O *software* mostrará a medida de cada um.



Ilustrações: Sergio Lima/Arquivo de editora

Nas configurações do *software* é possível ocultar ou exibir elementos, como malha, eixos e objetos construídos, e também alterar características, como cor, estilo e a legenda dos objetos.

De acordo com a construção apresentada, responda às questões.

a) Os pares de ângulos correspondentes têm medidas iguais? Os pares de ângulos colaterais são suplementares? Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes identifiquem que os pares de ângulos correspondentes são congruentes e que os pares de ângulos colaterais são suplementares.

b) Com a ferramenta **Mover**, clique e arraste o ponto *E* para uma nova posição, para modificar a reta *t* e, consequentemente, as medidas dos ângulos. A relação indicada no item **a** continua sendo válida? Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes identifiquem que, ao movimentar o ponto *E*, as medidas dos ângulos são alteradas, mas a relação entre eles é mantida para os ângulos congruentes ou suplementares.

Orientações

• Verifique se os estudantes conseguiram realizar todos os passos apresentados. Caso necessário, auxilie-os indicando as ferramentas que devem ser usadas em cada passo.

• No item **a**, verifique se os estudantes apresentam dificuldades para identificar se os pares de ângulos correspondentes têm medidas iguais e se os pares de ângulos colaterais são suplementares.

• No item **b**, oriente os estudantes sobre como usar a ferramenta **Mover** para modificar a posição do ponto *E*. Peça a eles que observem como isso afeta nas medidas dos ângulos. Por fim, verifique se percebem que, embora as medidas dos ângulos sejam alteradas, a relação entre os ângulos congruentes ou suplementares permanece válida.

Orientações

• Esta seção apresenta os principais conteúdos estudados no capítulo. Se julgar conveniente, antes de mostrar as informações, use a estratégia **Escrita rápida** para avaliar o aprendizado dos estudantes, fazendo-os refletir sobre o que foi trabalhado. Informações sobre ela estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

• Realize uma leitura conjunta da seção com os estudantes, solicitando-lhes, quando conveniente, que comentem ou apresentem exemplos dos conteúdos listados. Nesse momento, verifique se há dúvidas e, caso existam, retome os conceitos necessários.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Síntese do capítulo

Neste capítulo, estudamos diversas situações relacionadas às retas e aos ângulos. Além disso, refletimos a respeito de situações importantes, como a acessibilidade em construções e a arte ndebele.

Acompanhe a seguir os principais conteúdos estudados.

1. A medida do **comprimento** do segmento AB é dada pela medida da distância entre os pontos A e B.

2. Uma **semirreta** tem origem, mas não tem fim.

3. Uma **reta** não tem começo nem fim. Dois pontos distintos determinam uma **única** reta.

4. Duas retas em um mesmo plano são **paralelas** se não tiverem pontos em comum.

5. Duas retas em um mesmo plano são **concorrentes** se tiverem um único ponto comum.

6. **Ângulo** é a figura geométrica formada por duas semirretas de mesma origem. As semirretas são os **lados** do ângulo e a origem das semirretas é o **vértice**. A unidade de medida usada para expressar a medida de um ângulo é o **grau**.

7. Ângulos são **congruentes** quando têm mesma medida.

8. Um instrumento que pode ser utilizado para medir ângulos é o **transferidor**.

9. Um ângulo **agudo** tem medida entre 0° e 90°; um ângulo **reto** tem medida igual a 90°; um ângulo **obtuso** tem medida entre 90° e 180°; um ângulo **raso** tem medida igual a 180°.

10. Dois ângulos são **adjacentes** quando têm um lado em comum e as regiões determinadas por eles não têm pontos em comum.

11. Dois ângulos são **complementares** quando a soma de suas medidas for 90° e **suplementares** quando a soma de suas medidas for 180°.

12. Ângulos **opostos pelo vértice** são congruentes.

13. A **bissetriz** de um ângulo é a semirreta que parte do vértice e o divide em dois outros ângulos congruentes.

14. Duas retas paralelas cortadas por uma transversal determinam 8 ângulos, tais que os ângulos **correspondentes** têm medidas iguais; os ângulos **alternos (internos ou externos)** são congruentes; e os ângulos **colaterais (alternos e internos)** são suplementares.

154

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Verifique seus conhecimentos

Anote as respostas no caderno.

1. Classifique as figuras a seguir em **reta**, **semirreta** ou **segmento de reta**.

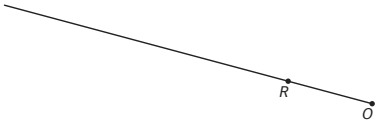
A. Resposta: Semirreta.



B. Resposta: Segmento de reta.



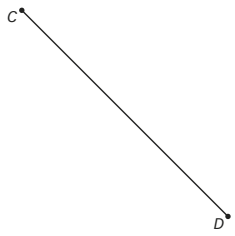
C. Resposta: Semirreta.



D. Resposta: Reta.

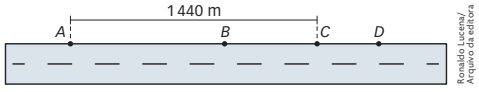


E. Resposta: Segmento de reta.



Ilustrações: Ronaldo Luceña/ Arquivo da editora

2. Ao longo de uma avenida retilínea, deseja-se instalar quatro paradas de ônibus *A*, *B*, *C* e *D*, conforme a figura a seguir, de modo que *B* esteja no ponto médio entre *A* e *D* e que a distância de *C* até *D* meça $\frac{2}{3}$ da medida da distância de *B* a *C*.



Ronaldo Luceña/ Arquivo da editora

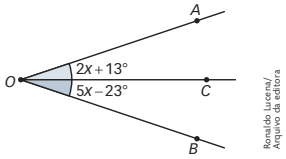
Sabendo que a medida da distância de *A* até *C* será de 1 440 m, a distância de *A* até *D* medirá: Resposta: Alternativa **a**.

a) 1 800 m **c)** 1 920 m **e)** 2 880 m

b) 1 900 m **d)** 1 980 m

3. Determine as medidas de dois ângulos complementares, sabendo que a medida do maior excede a do outro em 26°. Resposta: 32°; 58°

4. Determine a medida de $A\hat{O}B$ na figura a seguir, sabendo que $\overrightarrow{OC}$ é bissetriz desse ângulo. Resposta: $A\hat{O}B = 74°$



Ronaldo Luceña/ Arquivo da editora

Objetivos

- Avaliar o reconhecimento de retas, semirretas e segmentos de reta.
- Verificar o conhecimento relacionado a ângulos complementares e suplementares.
- Verificar a compreensão do conceito de ponto médio.
- Avaliar a compreensão do conceito de bissetriz de um ângulo.
- Verificar a medição de ângulos com o uso de transferidor e a classificação de acordo com sua medida.
- Avaliar o conhecimento relacionado a ângulos opostos pelo vértice.
- Verificar o cálculo da medida de ângulos em uma situação que envolve retas paralelas cortadas por uma transversal.

Orientações

- Na atividade **1**, verifique se os estudantes classificam corretamente as figuras em reta, semirreta e segmento de reta. Se necessário, faça um resumo na lousa apresentando outros exemplos.
- Na atividade **2**, verifique as estratégias que os estudantes utilizam, se fazem relação com os dados apresentados no problema, em especial com segmentos de reta. Se achar conveniente, oriente os estudantes a formar duplas a fim de que possam debater as estratégias e, ao final, apresente o cálculo na lousa com o auxílio da turma, a fim de sanar dúvidas.
- No trabalho com a atividade **3**, observe se os estudantes apresentam dúvidas em relação ao conceito de ângulos complementares. Se necessário, relembre-os de que dois ângulos são ditos complementares quando a soma deles é igual a 90°. Verifique se utilizam equações para resolver a atividade e se apresentam alguma dificuldade. Ao final, incentive-os a verificar suas respostas adicionando as medidas dos ângulos para garantir que totalizam 90°.
- Na atividade **4**, verifique se os estudantes reconhecem que a bissetriz de um ângulo o divide em outros dois ângulos congruentes. Observe se os estudantes apresentam dificuldades para resolver equações e, se necessário, apresente outros exemplos na lousa para sanar essas dúvidas.

Orientações

• Na atividade **5**, observe se os estudantes têm dificuldades no uso do transferidor. Se necessário, faça uma revisão sobre as partes desse instrumento e mostre como posicioná-lo corretamente sobre o ângulo a ser medido.

• Na atividade **6**, é importante que os estudantes percebam que, nesse caso, determinar o valor de x não é a resposta para o problema, mas que ele é necessário para determinar a medida do ângulo solicitado.

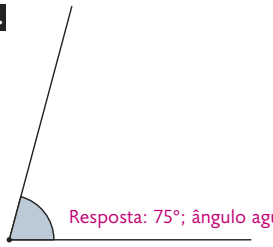
• Na atividade **7**, verifique se os estudantes compreenderam os conceitos de ângulos opostos pelo vértice e de ângulo suplementar. Se necessário, relembre-os de que os ângulos opostos pelo vértice têm a mesma medida e de que dois ângulos são suplementares quando a soma de suas medidas é igual a 180°. Apresente alguns exemplos na lousa a fim de sanar essas dúvidas.

• Ao trabalhar com a atividade **8**, verifique se os estudantes apresentam dúvidas nas relações das medidas dos ângulos formados por duas retas paralelas cortadas por uma transversal. Se necessário, faça na lousa, junto com a turma, um resumo dessas relações a fim de auxiliar na resolução.

• Para desenvolver o trabalho com a seção **Autoavaliação**, se julgar conveniente, use a estratégia **Papel de minuto**. Para isso, disponibilize fichas de papel aos estudantes e diga-lhes que, em apenas um minuto, registrem suas respostas. Mais informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

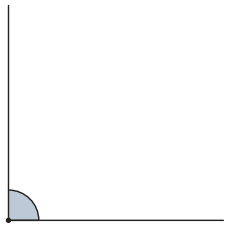
5. Usando um transferidor, obtenha a medida do ângulo em cada item. Em seguida, classifique-o em **agudo**, **reto**, **obtuso** ou **raso**.

A.



Resposta: 75°; ângulo agudo.

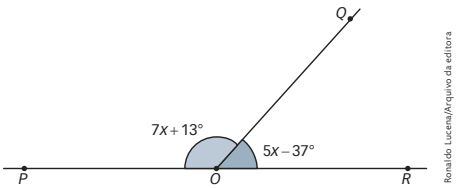
B.



Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Resposta: 90°; ângulo reto.

6. Na figura a seguir, $P\hat{O}Q$ e $Q\hat{O}R$ são suplementares.

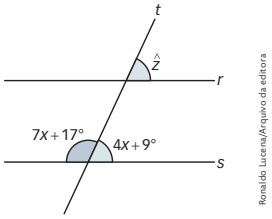


Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Calcule a medida de um ângulo complementar a $Q\hat{O}R$.
Resposta: 42°

7. Sabendo que os ângulos de medida $8x - 34°$ e $5x + 23°$ são opostos pelo vértice, determine a medida de um ângulo suplementar a um deles.
Resposta: 62°

8. Na figura a seguir, a reta t é transversal às retas paralelas r e s.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Calcule a medida do ângulo $\hat{z}$. Resposta: 65°

Autoavaliação

Com base no que você estudou ao longo deste capítulo, mencione um conteúdo que você entendeu muito bem e outro em que teve dificuldade e precisa rever. Resposta pessoal. Ao refletir sobre seu desempenho, os estudantes desenvolvem maior autonomia e responsabilidade em seu processo de aprendizagem.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

156

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Capítulo 7

O Teorema de Tales



Fotomontagem de Bárbara Sarzi. Fotografias: Pedro Ignacio e sylv1rob1/Shutterstock.com

Novo modelo da Carteira Nacional de Habilitação (CNH).

Respostas e orientações no **Manual do Professor**.

1. Em sua opinião, qual é a importância de ter uma Carteira Nacional de Habilitação (CNH)?
2. Você sabe quais são as consequências de dirigir sem CNH? Em caso afirmativo, compartilhe seus conhecimentos com a turma.
3. A CNH contém a fotografia do habilitado. Marta deseja ampliar a fotografia de sua habilitação, de 1,8 cm por 2,5 cm, mantendo a proporção entre as medidas de comprimento dos lados, para usar em um álbum. Se na fotografia ampliada o comprimento do maior lado mede 20 cm, qual deve ser a medida do comprimento do menor lado?

Neste capítulo, você vai estudar:

- segmentos de reta proporcionais;
- Teorema de Tales.

Objetivos

- Debater a importância da Carteira Nacional de Habilitação (CNH).
- Refletir sobre consequências de dirigir sem CNH.
- Determinar a medida do comprimento do lado de uma fotografia ampliada.

Orientações

- Ao desenvolver a questão **1**, questione os estudantes sobre quais deles possuem CNH e qual veículo eles podem conduzir. Comente com eles que a CNH é válida como documento de identificação e que seu uso é exigido em situações como em *blitz* de trânsito e locação de veículos. Se achar conveniente, explique a eles que para embarcações é preciso uma habilitação específica: a Carteira de Habilitação de Amador (CHA). Caso algum estudante tenha esse documento, incentive-o a compartilhar sua vivência, relatando como foi o processo para adquiri-lo e qual embarcação ele pode conduzir.
- Na questão **2**, converse com a turma sobre a importância do conhecimento e do cumprimento do Código de Trânsito Brasileiro (CTB).
- Na questão **3**, pergunte aos estudantes se já fizeram a ampliação ou redução de uma fotografia.

Respostas

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes mencionem que a CNH é um documento que comprova a habilitação para dirigir veículos.

2. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes respondam que dirigir sem a CNH é uma infração gravíssima prevista no Código de Trânsito Brasileiro.

3. 14,4 cm.

Sugestão de atividade

- Se achar conveniente, sugira aos estudantes que produzam um mural informativo sobre o processo vigente para obter a 1ª habilitação ou sobre o curso de reciclagem de motoristas.
- Peça a eles que se organizem em pequenos grupos e determine a fase do processo que deve ser pesquisada. Oriente-os a pesquisar essas informações no *site* do Detran referente à unidade federativa. É importante que eles registrem a etapa do processo e expliquem como ocorre. Depois, elabore um mural contemplando as informações seguindo a ordem das etapas.
- Na apresentação do mural, utilize a estratégia **Caminhada na galeria** para que os integrantes dos grupos exponham e expliquem para a turma a etapa pesquisada. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

Objetivos do capítulo

• Identificar segmentos de reta proporcionais.

• Identificar situações em que o Teorema de Tales é aplicado.

• Aplicar o Teorema de Tales para obter medidas de segmentos de reta.

• Aplicar o Teorema de Tales em triângulos.

Justificativas

Neste capítulo, são apresentadas noções de proporcionalidade e outras ideias relacionadas à aplicação do Teorema de Tales, com o objetivo de preparar os estudantes para utilizá-las em diferentes situações da vida.

As situações-problema propostas exploram ideias relacionadas ao paralelismo e à perpendicularidade de retas e segmentos de retas, bem como da proporcionalidade existente nos segmentos de retas formados por paralelas cortadas por uma transversal, bem como a aplicação do Teorema de Tales em triângulos. Ademais, em alguns casos, é importante incentivar a partilha de ideias entre os estudantes por meio de questionamentos, a fim de verificar a compreensão dos conceitos trabalhados.

Orientações

• Antes de iniciar o conteúdo deste tópico, pergunte aos estudantes o que sabem a respeito de proporcionalidade. Permita a eles que conversem sobre o assunto. Desse modo, é possível resgatar o conhecimento prévio tornando o estudo mais significativo.

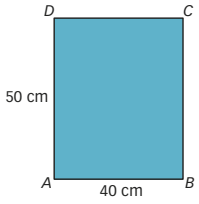
• Ao apresentar o conteúdo, converse com eles para verificar se sabem identificar uma situação em que há uma proporção.

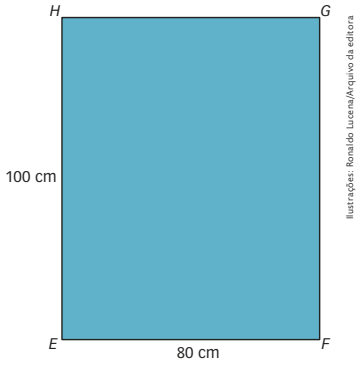
• Na situação trabalhada, os segmentos de reta são os lados de um retângulo. Explique aos estudantes que as figuras são proporcionais quando existe proporcionalidade entre as medidas de seus lados.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Segmentos de reta proporcionais

Flávia é costureira e recebeu uma encomenda para confeccionar toalhas para mesas infantis do refeitório de uma creche. O retângulo *ABCD* representa cada toalha que será confeccionada e o retângulo *EFGH*, o tecido utilizado por Flávia.





Ilustrações: Ronaldo Luceno/Arquivo da editora

Indicamos a medida do comprimento do segmento de reta *AB* por *AB*.

Note que, ao calcularmos a razão entre a medida do comprimento e da largura de cada retângulo, obtemos resultados iguais.

• $\frac{AB}{AD} = \frac{40^{:10}}{50^{:10}} = \frac{4}{5}$

• $\frac{EF}{EH} = \frac{80^{:10}}{100^{:10}} = \frac{8^{:2}}{10^{:2}} = \frac{4}{5}$

Desse modo, podemos escrever a seguinte **proporção**:

$$\frac{AB}{AD} = \frac{EF}{EH}$$

Nesse caso, dizemos que os segmentos de reta *AB* e *AD* são proporcionais aos segmentos de reta *EF* e *EH*.

Os segmentos de reta *AB* e *AD* são **proporcionais** aos segmentos de reta *EF* e *EH* se $\frac{AB}{AD} = \frac{EF}{EH}$, em que as medidas de comprimento desses segmentos estão expressas em uma mesma unidade de medida.

Vamos analisar alguns exemplos.

a) Considere os segmentos de reta *AB*, *CD*, *EF* e *GH*, tais que $AB = 5$ cm, $CD = 8$ cm, $EF = 7$ cm e $GH = 11{,}2$ cm. Calculando as razões $\frac{AB}{CD}$ e $\frac{EF}{GH}$, obtemos:

• $\frac{AB}{CD} = \frac{5}{8}$

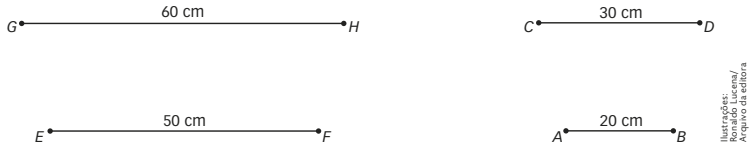
• $\frac{EF}{GH} = \frac{7^{\cdot 10}}{11{,}2^{\cdot 10}} = \frac{70^{:14}}{112^{:14}} = \frac{5}{8}$

Consequentemente:

$$\frac{AB}{CD} = \frac{EF}{GH}$$

Portanto, os segmentos de reta AB e CD são proporcionais aos segmentos de reta EF e GH.

b) Considere os segmentos de reta representados a seguir.



Ilustrações: Ronaldo Luceno/ Arquivo da editora

Os segmentos de reta AB e CD são proporcionais aos segmentos de reta EF e GH? Para responder a essa pergunta, inicialmente, calculamos as razões $\frac{AB}{CD}$ e $\frac{EF}{GH}$.

- $\frac{AB}{CD} = \frac{20^{:10}}{30^{:10}} = \frac{2}{3}$
- $\frac{EF}{GH} = \frac{50^{:10}}{60^{:10}} = \frac{5}{6}$

Nesse caso, temos:

$$\frac{AB}{CD} \neq \frac{EF}{GH}$$

Portanto, os segmentos de reta AB e CD não são proporcionais aos segmentos de reta EF e GH.

c) Os segmentos de reta AB e CD são proporcionais aos segmentos de reta EF e XY. Sabendo que $AB = 10$ cm, $CD = 8$ cm e $EF = 22$ cm, qual é a medida do comprimento do segmento de reta XY?

Como os segmentos de reta AB e CD são proporcionais aos segmentos de reta EF e XY, temos:

$$\frac{AB}{CD} = \frac{EF}{XY} \Rightarrow \frac{10}{8} = \frac{22}{XY} \Rightarrow 10 \cdot XY = 8 \cdot 22 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow XY = \frac{8 \cdot 22}{10} \Rightarrow XY = 17{,}6$$

Portanto, $XY = 17{,}6$ cm.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

- Destaque a importância da compreensão das proporções na análise de segmentos de reta. Incentive os estudantes a avaliar atentamente as imagens dos segmentos de reta e a identificar as medidas proporcionais entre eles.
- Caso surjam dúvidas durante a explicação da teoria, apresente outros exemplos a fim de saná-las.
- No desenvolvimento deste tópico, verifique como os estudantes lidam com os conceitos de razão e proporção. Se julgar conveniente, antes de partir para os demais conteúdos, retome-os, sanando eventuais dúvidas.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Atividades

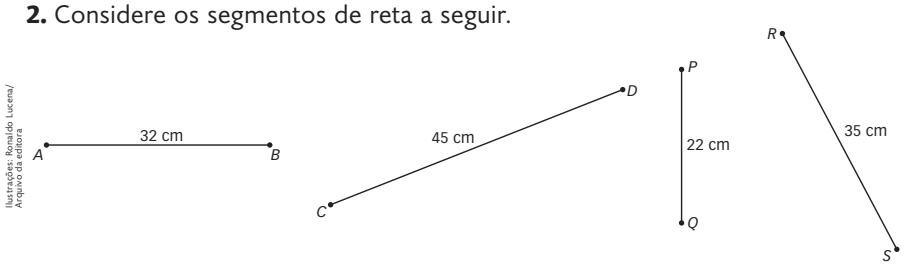
Anote as respostas no caderno.

1. Considere os segmentos de reta AB, CD, EF e GH, tais que $AB = 20$ cm, $CD = 25$ cm, $EF = 35$ cm e $GH = 40$ cm.

a) Calcule as razões $\frac{AB}{CD}$ e $\frac{EF}{GH}$. Resposta: $\frac{AB}{CD} = \frac{4}{5}$ e $\frac{EF}{GH} = \frac{7}{8}$.

b) Os segmentos de reta AB e CD são proporcionais aos segmentos de reta EF e GH? Justifique sua resposta. Resposta: Não, pois $\frac{AB}{CD} \neq \frac{EF}{GH}$.

2. Considere os segmentos de reta a seguir.



Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Com base nas informações anteriores, classifique as afirmações em **verdadeiras** ou **falsas**.

a) A razão entre AB e CD é $\frac{7}{9}$. Resposta: Falsa.

b) A razão entre PQ e AB é $\frac{11}{16}$. Resposta: Verdadeira.

c) Os segmentos de reta AB e CD são proporcionais aos segmentos de reta PQ e RS. Resposta: Falsa.

d) Os segmentos de reta AB e PQ não são proporcionais aos segmentos de reta CD e RS. Resposta: Verdadeira.

3. Os segmentos de reta AB e CD são proporcionais aos segmentos de reta EF e GH. Determine:

a) AB, sabendo que $CD = 12$ cm, $EF = 45$ cm e $GH = 60$ cm. Resposta: $AB = 9$ cm

b) CD, sabendo que $AB = 11$ m, $EF = 121$ m e $GH = 55$ m. Resposta: $CD = 5$ m

c) GH, sabendo que $AB = 9$ m, $CD = 14$ m e $EF = 108$ m. Resposta: $GH = 168$ m

d) GH, sabendo que $AB = 30$ mm, $CD = 21$ mm e $EF = 21$ cm. Resposta: $GH = 147$ mm

4. Sabe-se que os segmentos de reta AB e CD são proporcionais aos segmentos de reta EF e GH. Se $AB = 2$ cm, $CD = x$ cm, $EF = (x - 1)$ cm e $GF = (x + 2)$ cm, qual é o valor de x? Resposta: $x = 4$

Orientações

• Na atividade **1**, verifique se os estudantes registram as razões solicitadas corretamente. No item **a**, peça a alguns deles que apresentem suas respostas à turma, aproveitando para identificar se os resultados coincidem, visto que as razões podem ser simplificadas. No item **b**, avalie se restam dúvidas em relação a segmentos proporcionais e, se necessário, dê outros exemplos.

• Ao trabalhar a atividade **2**, incentive os estudantes a analisar cuidadosamente cada afirmação e a justificar suas respostas. Se achar conveniente, oriente-os a compartilhar seu raciocínio com a turma. Todos devem ser incentivados a falar, fomentando a prática da **argumentação**. Para desenvolver essa dinâmica, use a estratégia **pensar-conversar-compartilhar**. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

Na atividade **3**, os estudantes devem identificar os segmentos proporcionais em cada item e aplicar a proporção correta para determinar a medida solicitada. Incentive-os a verificar cuidadosamente as informações. No item **d**, verifique se os estudantes percebem que uma das unidades de medida está diferente das demais, logo, é preciso fazer a conversão para que todas fiquem com a mesma unidade. Se necessário, dê exemplos na lousa.

• Na atividade **4**, identifique se há dificuldade para resolver a equação do 2º grau. Se julgar pertinente, resolva-a na lousa com o auxílio da turma. Ao final, solicite que analisem as respostas obtidas.

Sugestão de atividade

• Para avaliar a compreensão dos estudantes quanto aos segmentos de reta proporcionais, sugira esta atividade.

• As medidas de alguns segmentos de reta estão apresentadas a seguir.

$AB = 2x$ $\quad CD = 2$ cm $\quad EF = 3$ cm $\quad GH = 9$ cm

Sabendo que a proporção $\frac{CD}{AB} = \frac{EF}{GH}$ é verdadeira, determine o valor de x.

Resposta: $x = 3$ cm.

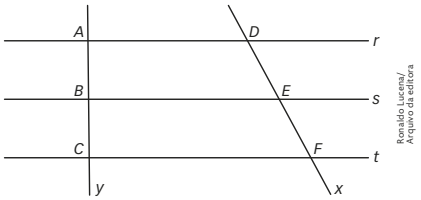
MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Teorema de Tales

Neste tópico, apresentaremos o Teorema de Tales, assim denominado porque sua descoberta é atribuída ao matemático e filósofo grego Tales de Mileto, que viveu por volta de 624 a.C. a 548 a.C.

Teorema de Tales: se um feixe de retas paralelas, com no mínimo três retas, é intersectado por duas retas transversais, então dois segmentos quaisquer de uma das transversais são proporcionais aos segmentos correspondentes da outra.

Sejam as retas paralelas *r*, *s* e *t* cortadas pelas retas transversais *x* e *y*.



Ronaldo Luceña/ Arquivo da editora

r//s//t

Pelo Teorema de Tales, temos:

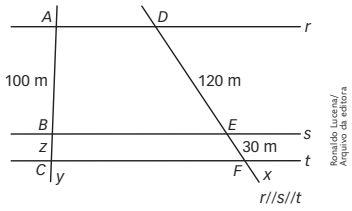
- $\frac{AB}{BC} = \frac{DE}{EF}$
- $\frac{AB}{AC} = \frac{DE}{DF}$
- $\frac{BC}{AC} = \frac{EF}{DF}$
- $\frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF}$

O Teorema de Tales pode ser demonstrado, porém não faremos sua demonstração nesta coleção.

Objeto digital: Vídeo

Agora, aplicaremos o Teorema de Tales para solucionar alguns problemas.

a) Determine o valor de *z* indicado na figura a seguir.



Ronaldo Luceña/ Arquivo da editora

r//s//t

A proposição agora conhecida como teorema de Tales – que um ângulo inscrito em um semicírculo é um ângulo reto – pode muito bem ter sido aprendida por Tales durante suas viagens à Babilônia. No entanto, a tradição vai mais longe e lhe atribui uma espécie de demonstração do teorema. Por isso, Tales foi frequentemente saudado como o primeiro matemático verdadeiro – criador da organização dedutiva da geometria. Esse relato, ou lenda, foi ornamentado acrescentando-se a esse teorema quatro outros, que se diz terem sido demonstrados por Tales:

1. Um círculo é bissectado por um diâmetro.

2. Os ângulos da base de um triângulo isósceles são iguais.

3. Os pares de ângulos opostos formados por duas retas que se cortam são iguais.

4. Se dois triângulos são tais que dois ângulos e um lado de um são iguais respectivamente a dois ângulos e um lado de outro, então os triângulos são congruentes.

[...]

BOYER, Carl B.; MERZBACH, Uta C. **História da matemática**. 3. ed. São Paulo: Blücher, 2012. p. 55.

Objeto digital: Vídeo

Com o objetivo de apresentar aos estudantes a importância do Teorema de Tales, oriente-os a assistir ao vídeo **Dividir em partes proporcionais**. Esse objeto digital conta com técnicas práticas para dividir peças em partes iguais, especialmente para profissionais, como serralheiro, marceneiro e carpinteiro, que frequentemente precisam fazer cortes exatos.

Orientações

• Antes de iniciar o conteúdo deste tópico, proponha aos estudantes um trabalho com a estratégia **Sala de aula invertida**. Para isso, sugira a eles que se preparem em casa e, com antecedência, orientando-os a pesquisar o Teorema de Tales. Peça-lhes que anotem no caderno as dúvidas ou o que considerarem interessante, a fim de retomar essas questões em sala de aula. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

• Ao apresentar o Teorema de Tales, verifique se os estudantes têm dúvidas quanto aos conceitos de retas paralelas e retas transversais, os quais são muito importantes para identificar as situações em que é possível aplicar o teorema.

• Se achar conveniente, leia para os estudantes o texto a seguir que conta um pouco da história de Tales de Mileto.

[...]

O que se sabe de fato sobre a vida e obra de Tales é realmente muito pouco. A opinião antiga é unânime em considerar Tales como um homem de rara inteligência e como o primeiro filósofo – por acordo geral, o primeiro dos Sete Sábios. Era considerado um "discípulo dos egípcios e caldeus"; hipótese que parece plausível.

Orientações

• É importante que os estudantes compreendam que precisam relacionar segmentos correspondentes. Se necessário, retome a explicação da página anterior fazendo as correspondências corretas.

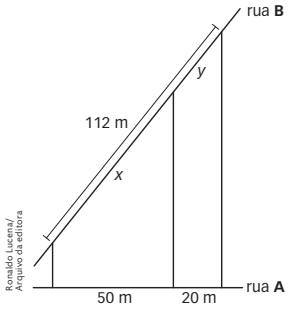
• Ao apresentar o Teorema de Tales nos triângulos, evidencie que para ocorrer a relação de proporção entre os segmentos formados é preciso que a reta que intersecta o triângulo seja paralela a um de seus lados.

Pelo Teorema de Tales, temos:

$$\frac{100}{z} = \frac{120}{30} \Rightarrow z \cdot 120 = 30 \cdot 100 \Rightarrow z = \frac{30 \cdot 100}{120} \Rightarrow z = \frac{3\,000}{120} = 25$$

Portanto, $z = 25$ m.

b) Dois terrenos são limitados pelas ruas **A** e **B**, sendo seus muros laterais perpendiculares à rua **A**, conforme mostra a figura.



Ronaldo Lucena/ Arquivo da editora

Qual é a medida do comprimento da frente de cada terreno para a rua **B**?

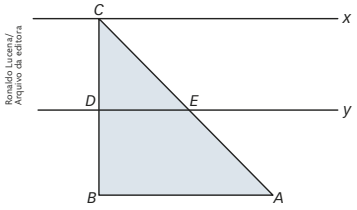
Como os muros laterais são perpendiculares à rua **A**, temos um feixe de retas paralelas intersectado por duas retas transversais. Nesse caso, aplicando o Teorema de Tales, obtemos:

$$\frac{112}{x} = \frac{50 + 20}{50} \Rightarrow x \cdot 70 = 112 \cdot 50 \Rightarrow x = \frac{112 \cdot 50}{70} \Rightarrow x = \frac{5\,600}{70} = 80$$

Logo, $x = 80$ m e, consequentemente, $y = 112$ m $- 80$ m $= 32$ m.

Teorema de Tales nos triângulos

O Teorema de Tales também pode ser aplicado a situações envolvendo triângulos. Considere o triângulo BAC e as retas x e y paralelas ao lado $\overline{BA}$.



Ronaldo Lucena/ Arquivo da editora

A reta y intersecta os lados $\overline{CB}$ e $\overline{AC}$ em pontos distintos. Já a reta x passa pelo vértice C do triângulo.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

162

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

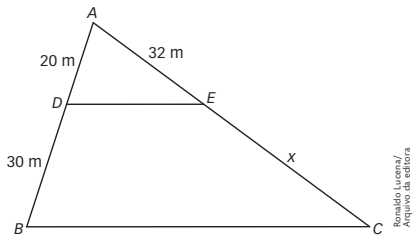
Pelo Teorema de Tales, temos:

$$\frac{CD}{DB} = \frac{CE}{EA}$$

Toda reta paralela a um dos lados de um triângulo que intersecta os outros dois lados em pontos distintos determina, sobre esses lados, segmentos de reta proporcionais.

Vamos analisar um exemplo.

Considere o triângulo ABC, tal que $\overline{DE} // \overline{BC}$.



Ronaldo Luena/ Arquivo da editora

Aplicando o Teorema de Tales nesse triângulo, obtemos o valor de x.

$$\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \Rightarrow \frac{20}{30} = \frac{32}{x} \Rightarrow x = \frac{32 \cdot 30}{20} \Rightarrow x = \frac{960}{20} \Rightarrow x = 48$$

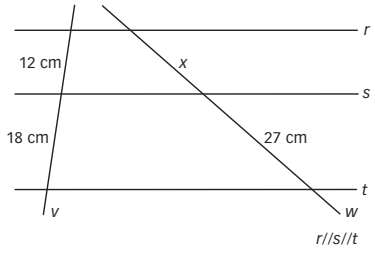
Portanto, $x = 48$ m.

Atividades

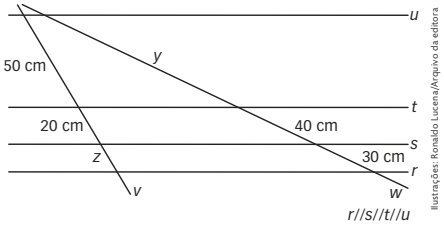
Anote as respostas no caderno.

5. Determine os valores desconhecidos em cada item.

A. Resposta: $x = 18$ cm



B. Resposta: $y = 100$ cm; $z = 15$ cm



Ilustrações: Ronaldo Luena/Arquivo da editora

Orientações

• Caso os estudantes tenham dúvidas no trabalho com o Teorema de Tales, apresente outros exemplos que os faça perceber os segmentos correspondentes.

• Ao trabalhar com a atividade **5** verifique se os estudantes demonstram dúvidas para relacionar os segmentos correspondentes. Caso haja, resolva na lousa um dos itens, a fim de saná-las.

Orientações

• No trabalho com a atividade **6**, verifique se os estudantes aplicam corretamente o Teorema de Tales e se identificam a correspondência que deve ser estabelecida.

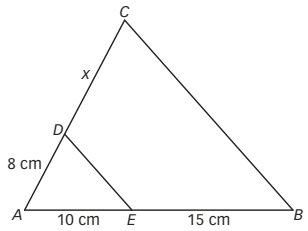
• A atividade **7** pode ser trabalhada como um desafio para os estudantes. Analise as estratégias que eles utilizam para resolvê-la e, se necessário, oriente-os a formar duplas ou trios para debatê-las. Se julgar conveniente, proponha que escrevam a razão em função de uma incógnita. Ao final, peça a alguns estudantes que apresentem seu cálculo na lousa, corrigindo-os e sanando as dúvidas da turma.

• Na atividade **8**, caso haja dúvidas, oriente-os a realizar o cálculo em duas etapas, determinando uma incógnita por vez.

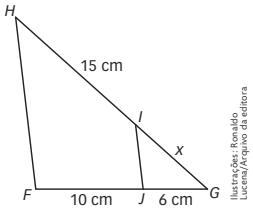
MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

6. Calcule o valor de x, sabendo que:

A. $ED // BC$. Resposta: $x = 12$ cm

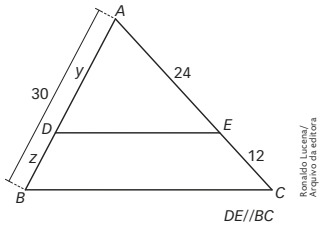


B. $IJ // HF$. Resposta: $x = 9$ cm



Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

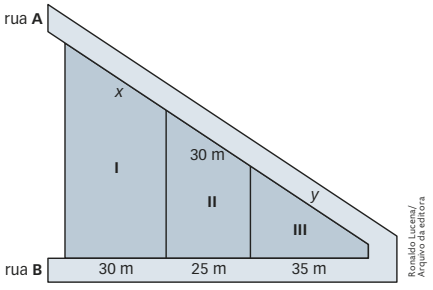
7. Na imagem a seguir, as medidas de comprimento dos segmentos de reta estão expressas em centímetros.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Determine os valores de y e z. Resposta: $y = 20$ cm; $z = 10$ cm

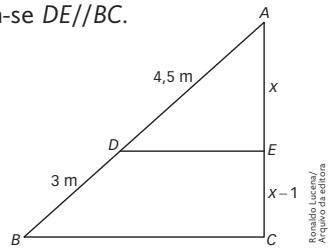
8. Os terrenos **I**, **II** e **III** são limitados pelas ruas **A** e **B**, sendo seus muros laterais perpendiculares à rua **B**, conforme mostra a figura.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Determine o valor de x e de y. Resposta: $x = 36$ m; $y = 42$ m

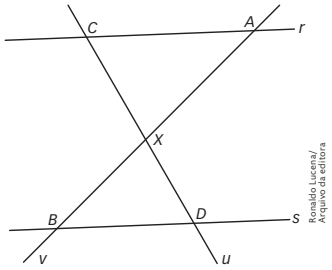
9. No triângulo ABC, tem-se $DE // BC$.



Ronaldo Lucena/ Arquivo da editora

Determine o valor de x. Resposta: $x = 3$ m

10. Na figura a seguir, tem-se $r // s$, $AB = 52$ mm, $CD = 40$ mm e $CX = 22$ mm.



Ronaldo Lucena/ Arquivo da editora

Qual é a medida do comprimento do segmento de reta AX? Resposta: $AX = 28{,}6$ mm

Síntese do capítulo

Neste capítulo, estudamos segmentos de reta proporcionais e o Teorema de Tales. Além disso, conversamos sobre a Carteira Nacional de Habilitação.

Acompanhe a seguir os principais conteúdos matemáticos estudados.

1. Os segmentos de reta AB e CD são **proporcionais** aos segmentos de reta EF e GH se $\frac{AB}{CD} = \frac{EF}{GH}$, em que as medidas de comprimento desses segmentos são expressas em uma mesma unidade de medida.

2. O **Teorema de Tales** diz que se um feixe de retas paralelas, com no mínimo três retas, é intersectado por duas retas transversais, então dois segmentos quaisquer de uma das retas transversais são proporcionais aos segmentos correspondentes da outra.

3. Toda reta paralela a um dos lados de um triângulo que intersecta os outros dois lados em pontos distintos determina, sobre esses lados, segmentos de reta proporcionais.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

comentem ou deem exemplos dos conteúdos listados. Aproveite esse momento para verificar se há dúvidas e, caso existam, retome os conceitos necessários.

Verificação de aprendizagem

• Utilize as atividades **9** e **10** como **avaliação formativa**, para verificar o entendimento dos estudantes relacionado a retas paralelas cortadas por uma transversal e suas relações de proporcionalidade, bem como a aplicação do Teorema de Tales em triângulo retângulo.

• Na atividade **9**, é importante que os estudantes identifiquem os segmentos proporcionais percebendo que dois deles estão representados por uma incógnita.

• No trabalho com a atividade **10**, verifique se os estudantes relacionam corretamente os segmentos proporcionais e, se necessário, forneça outros exemplos na lousa, auxiliando-os nessa interpretação.

Orientações

• A seção **Síntese do capítulo** apresenta os principais conteúdos estudados. Se julgar conveniente, antes de mostrar as informações, utilize a estratégia **Escrita rápida** para avaliar o aprendizado dos estudantes, levando-os a refletir a respeito do que foi trabalhado. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

• Realize uma leitura conjunta da seção com os estudantes, solicitando-lhes, quando conveniente, que

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Objetivos

• Verificar a compreensão sobre razões proporcionais com base em um feixe de retas paralelas cortadas por transversais.

• Avaliar a aplicação do Teorema de Tales para resolver situações-problema.

Orientações

• Avalie as estratégias que os estudantes adotam para resolver a atividade **1** e, se necessário, apresente outros exemplos na lousa, relacionando segmentos proporcionais, a fim de sanar possíveis dúvidas.

• Na atividade **2**, verifique se algum estudante demonstra insegurança ao resolvê-la. Se necessário, exemplifique na lousa o Teorema de Tales aplicado no triângulo e represente os segmentos proporcionais. Identifique se os percebem que é preciso determinar a medida do perímetro, ou seja, a soma das medidas de todos os lados do triângulo *ABC*.

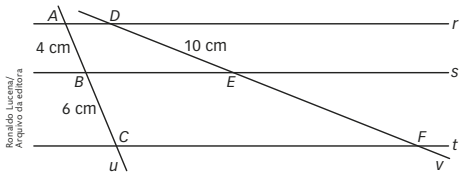
• Na atividade **3**, note se os estudantes têm dificuldades para relacionar os segmentos proporcionais. Se julgar pertinente, retome o conteúdo e forneça mais exemplos, a fim de sanar as dúvidas. Aproveite e pergunte a eles qual é a medida de *BC*, a fim de que notem que não é a mesma medida de *x*.

• Para desenvolver o trabalho com a seção **Autoavaliação**, se julgar conveniente, use a estratégia **Papel de minuto**. Para isso, disponibilize fichas de papel e peça aos estudantes que, em apenas um minuto, registrem suas respostas. Mais informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

Verifique seus conhecimentos

Anote as respostas no caderno.

1. Na figura a seguir, as retas *r*, *s* e *t* são paralelas.

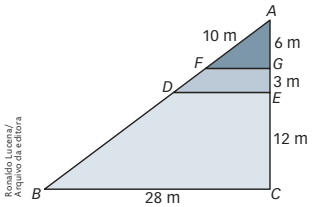


Ronaldo Lucena/ Arquivo da editora

Determine a medida do comprimento do segmento de reta *EF*.

Resposta: $EF = 15$ cm

2. O triângulo *ABC* representa a horta do sítio de Marcelo.



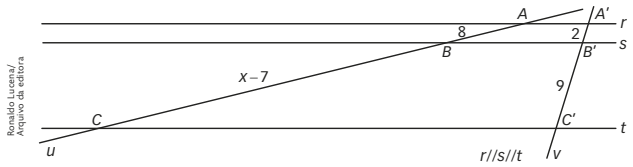
Ronaldo Lucena/ Arquivo da editora

FG//*DE*//*BC*

Marcelo vai cercar essa horta. De acordo com as medidas indicadas na imagem, quantos metros de cerca ele vai usar? Resposta: 84 m

3. Determine o valor de *x* na figura a seguir, sabendo que as medidas de comprimento dos segmentos de reta estão expressas em metros.

Resposta: $x = 43$ m



Ronaldo Lucena/ Arquivo da editora

Autoavaliação

Chegou a hora de você olhar para sua aprendizagem, suas atitudes e se autoavaliar. Para isso, seja breve e, em apenas um minuto, produza um parágrafo analisando seu desempenho nas atividades propostas, suas principais dificuldades e o que você gostaria de melhorar nos próximos capítulos. Resposta pessoal. Ao refletir sobre seu desempenho, o estudante desenvolve maior autonomia e responsabilidade em seu processo de aprendizagem.

166

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Capítulo
8
Polígonos



Piratá Waura/Pulsar Imagens

Indígena do grupo Waujá, da aldeia Piyulaga, pintando remo tradicional no Parque Indígena do Xingu, município de Gaúcha do Norte, MT, em 2024.

Neste capítulo, você vai estudar:

- o conceito de polígono;
- polígonos convexos e polígonos não convexos;
- ângulos internos e ângulos externos de polígonos convexos;
- polígonos regulares;
- triângulos;
- quadriláteros;
- paralelogramos;
- retângulo, losango e quadrado;
- trapézio.

Respostas e orientações no **Manual do Professor**.

1. Você conhece alguma arte indígena em que é possível identificar polígonos? Em caso afirmativo, compartilhe seus conhecimentos com a turma.

2. Com base na quantidade de lados, qual é o nome dos polígonos que você identifica na pintura feita no remo pelo indígena?

3. Um polígono de 6 lados tem quantos ângulos internos?

Objetivos

- Refletir sobre a presença de figuras geométricas nas artes indígenas.
- Reconhecer polígonos em pintura de objeto indígena tradicional.
- Refletir sobre a relação entre a quantidade de lados e ângulos internos de um polígono.

Orientações

- Para ampliar o trabalho com o conteúdo desta página e com a questão **1**, explore a presença de polígonos em diferentes figuras da arte indígena, incentivando os estudantes a reconhecer e descrever polígonos em pinturas, cestarias, cerâmicas ou outras expressões artísticas indígenas. Para auxiliar nessa exploração, compartilhe com os estudantes o *site* **Povos indígenas no Brasil** e sugira a eles que cliquem nos termos da página inicial. Disponível em: https://pib.socioambiental.org/pt/P%C3%A1gina_principal. Acesso em: 16 maio 2024. Nesse *link*, busquem por artes indígenas, acessando conceito de arte e indígenas, a fim de que leiam e reflitam a respeito do conceito de arte para os povos originários e identifiquem polígonos nas artes que visualizarem nessa página. Disponível em: https://pib.socioambiental.org/pt/Artes. Acesso em: 16 maio 2024.
- Reserve um momento para a navegação e busca e outro para o compartilhamento de ideias entre os estudantes. Envolva a turma em uma **roda de conversa** para que discutam acerca das informações coletadas. Para desenvolver essa dinâmica, use a estratégia **Pensar-conversar-compartilhar**. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.
- Ao trabalhar a questão **2**, incentive os estudantes a identificar os polígonos presentes na pintura do remo, associando a quantidade de lados a seus respectivos nomes, como: com 3 lados (triângulo), com 4 lados (quadrilátero), com 5 lados (pentágono) etc.
- Na questão **3**, promova a compreensão da relação entre o número de lados de um polígono e a quantidade de ângulos internos, questionando os estudantes sobre o número de ângulos internos de um polígono de seis lados e incentivando-os a justificar suas respostas. Se necessário, peça a eles que desenhem o polígono citado nesta questão e, em seguida, contem e verifiquem a quantidade de ângulos formados.

Respostas

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes mencionem que identificam elementos geométricos em artes indígenas, mesmo que não consigam classificá-los adequadamente.

2. É possível que os estudantes reconheçam trapézios e triângulos. Incentive-os a indicar cada estrutura geométrica percebida, mesmo que não saibam os nomes delas.

3. Seis ângulos.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Objetivos do capítulo

- Identificar características de polígonos convexos e não convexos.
- Classificar polígonos convexos de acordo com a quantidade de lados.
- Determinar a quantidade de diagonais e a medida dos ângulos internos e externos de um polígono convexo.
- Reconhecer polígonos regulares e suas características.
- Reconhecer as características de triângulos, classificá-los quanto aos seus lados e ângulos e estabelecer relações entre seus elementos.
- Reconhecer as características e propriedades de quadriláteros e classificá-los quanto às características de seus lados e ângulos.
- Estabelecer relações entre as diferentes classificações dos quadriláteros (paralelogramo, retângulo, losango, quadrado e trapézio).
- Resolver problemas que envolvam representações de polígonos, seus elementos, características e propriedades.

Justificativas

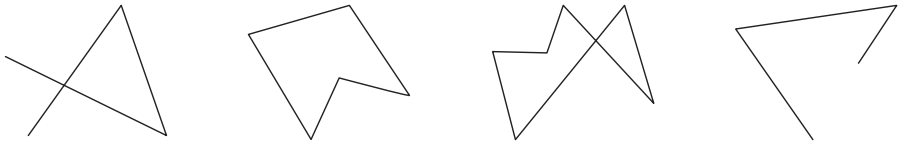
Os conteúdos deste capítulo visam proporcionar aos estudantes uma compreensão acerca das diferentes características e propriedades dos polígonos. Ao identificar e distinguir polígonos convexos e não convexos, eles serão capazes de determinar elementos e nomenclaturas referentes aos lados de polígonos convexos, desenvolvendo habilidades de identificação e análise geométrica.

Ao determinar a quantidade de diagonais e a medida dos ângulos internos e externos de polígonos convexos, os estudantes aprofundam sua compreensão sobre as propriedades dessas figuras, bem como o reconhecimento e estudo de polígonos regulares, contribuindo para consolidar conceitos de simetria e regularidade. Ao classificar triângulos e quadriláteros com base em seus lados e ângulos, eles são incentivados a estabelecer relações entre os diferentes tipos de figuras geométricas e suas propriedades.

A resolução de problemas

Polígonos

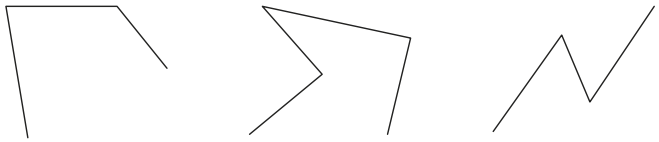
As figuras apresentadas a seguir são formadas por sequências de segmentos de reta, tais que dois segmentos consecutivos não são parte de uma mesma reta e a extremidade final do primeiro segmento é a extremidade inicial do segundo; a extremidade final do segundo é a extremidade inicial do terceiro, e assim sucessivamente.



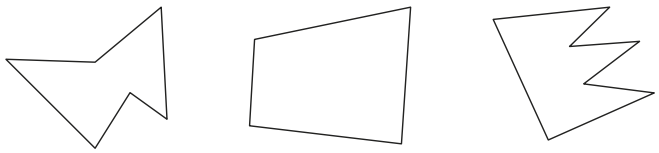
Figuras com essas características são chamadas **linhas poligonais**.

Uma linha poligonal pode ser simples e aberta, simples e fechada, não simples e aberta e não simples e fechada. Acompanhe alguns exemplos.

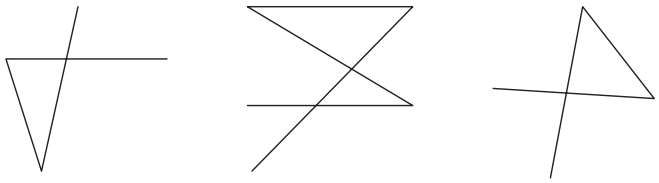
a) Linhas poligonais simples e abertas.



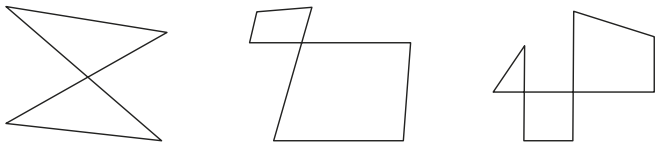
b) Linhas poligonais simples e fechadas.



c) Linhas poligonais não simples e abertas.



d) Linhas poligonais não simples e fechadas.



Ilustrações: Ronaldo Luceno/Arquivo da editora

que envolvem representações de polígonos e suas propriedades favorece o desenvolvimento do pensamento crítico e da habilidade de aplicar os conhecimentos geométricos em situações práticas do dia a dia. Por fim, este capítulo visa fornecer o conhecimento necessário para que os estudantes aprimorem suas percepções espaciais, além de auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico por meio de representações visuais, habilidades de abstração e de resolução de problemas.

Orientações

- Antes de iniciar o conteúdo deste tópico, proponha um trabalho com a estratégia **Sala de aula invertida**. Para isso, oriente os estudantes a ler o texto introdutório e refletir sobre os tipos de **linhas poligonais** apresentadas nesta página. Peça-lhes também que façam algumas anotações no caderno, a fim de retomá-las em sala de aula, se necessário. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.
- Para iniciar esta seção, revise reta, semirreta e segmento de reta e verifique se os estudantes diferenciam os tipos de disposições de linhas poligonais explorados nesta página e se percebem o que há de especial com a **linha poligonal simples** e a **linha poligonal fechada**. Questione-os a esse respeito e, com base em suas respostas, explore a comparação dos exemplos propostos na lousa levando-os a compreender a ideia de **polígono**.

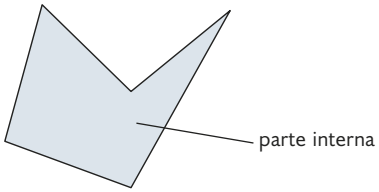
MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Conhecendo esses conceitos, podemos definir o que é um polígono.

Um **polígono** é uma linha poligonal simples e fechada.

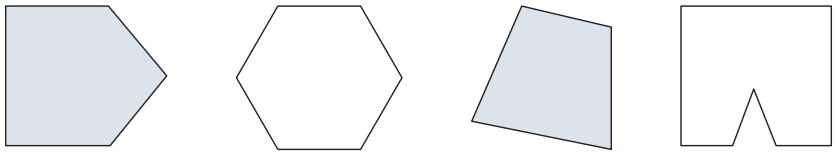
Objeto digital: Imagem

Um polígono mais sua parte interna determinam uma região poligonal.

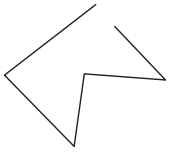


Nesta coleção, exceto quando for dito o contrário, também nomearemos polígono a região poligonal correspondente.

A seguir são apresentados alguns exemplos de polígonos.



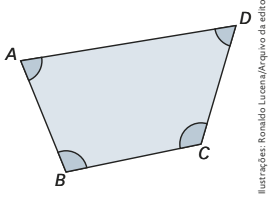
E a figura apresentada a seguir, é um polígono?



Se você respondeu não, então está correto! Essa figura é uma linha poligonal simples, porém ela não é fechada. Portanto, não é um polígono.

Todo polígono tem **lados**, **vértices** e **ângulos internos**. O polígono *ABCD*, por exemplo, tem:

- 4 lados ($\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$ e $\overline{AD}$);
- 4 vértices (*A*, *B*, *C* e *D*);
- 4 ângulos internos ($D\hat{A}B$, $A\hat{B}C$, $B\hat{C}D$ e $C\hat{D}A$).



Ilustrações: Ronaldo Luciena/Arquivo da editora

isso, oriente-os a acessar a *imagem* do **Modelagem poligonal**, que apresenta um rosto humano em duas etapas: a primeira exibe a estrutura poligonal, enquanto a segunda mostra os efeitos de cor e luz aplicados nesse modelo.

Orientações

• Após a sistematização do conteúdo na lousa, converse com os estudantes sobre a origem da palavra "polígono", que vem do grego em que *poli* significa "muitos" e *gonos* significa "ângulos".

• Após a exploração dos exemplos de polígonos e da linha poligonal que não é um polígono, incentive os estudantes a buscar mais exemplos no cotidiano deles ou na sala de aula. Peça-lhes que fotografem ou desenhem no caderno os polígonos que identificarem para compartilhar com a turma. Para desenvolver essa dinâmica, use a estratégia **Pensar-conversar-compartilhar**. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

• Como estratégia adicional para fortalecer a compreensão dos conceitos de **lados**, **vértices** e **ângulos internos** de um polígono, incentive os estudantes a identificar os lados, os vértices e os ângulos internos de cada polígono explorado até o momento.

Objeto digital: Imagem

O intuito desse objeto digital é apresentar aos estudantes a função de *zoom* para ampliar a imagem de um rosto humano, identificando nele os polígonos utilizados e verificando como eles se unem para formar um rosto sólido e realista. Para

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Ao trabalhar a questão **1** e revisar as nomenclaturas dos polígonos de acordo com a quantidade de lados, verifique a possibilidade de utilizar dicionários etimológicos em sala de aula. Para isso, peça aos estudantes que procurem a origem e a formação das palavras indicadas no quadro, a fim de relacionar os prefixos das nomenclaturas à sua quantidade de vértices, lados e ângulos internos.

• Durante o trabalho com o tópico **Polígonos convexos**, comente com os estudantes que, nos polígonos convexos, todos os pontos de qualquer segmento de reta traçado, com extremidades na região poligonal ou no seu contorno, estarão contidos no interior do polígono. Mostre que isso não é válido para qualquer polígono, reproduzindo na lousa o raciocínio dos exemplos propostos em **polígonos não convexos**.

• Ao prosseguir com o conteúdo, certifique-se de que os estudantes saibam identificar os elementos de um polígono convexo. Reforce com eles as definições de lados, vértices, ângulos internos, ângulos externos e diagonais.

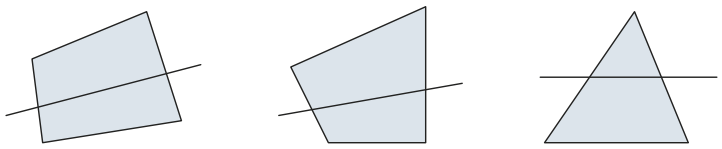
• Se necessário, relembre os estudantes das maneiras como os elementos são normalmente indicados. Retome os pontos que são representados por letras maiúsculas (*A*, *B*, *C* etc.); os segmentos de reta que podem ser representados pelas duas letras maiúsculas que indicam as suas extremidades (o segmento de reta que tem como extremidades os pontos *A* e *B* é chamado de segmento *AB*) ou por uma letra minúscula; ângulos que podem ser representados por letras minúsculas ou maiúsculas com acento circunflexo ($\hat{a}$, $\hat{A}$, $\hat{b}$, $\hat{B}$, $\hat{c}$, $\hat{C}$ etc.) ou por três letras maiúsculas ($A\hat{O}B$) em que a do meio, indicada com um acento circunflexo, representa o vértice do ângulo e as duas letras das extremidades indicam pontos de cada um dos segmentos de reta, das semirretas ou das retas que formam esse ângulo.

No volume anterior, estudamos como os polígonos são nomeados de acordo com a quantidade de lados. Por exemplo, um polígono de 3 lados é denominado **triângulo**; um polígono de 4 lados, **quadrilátero**; um polígono de 5 lados, **pentágono**; e um polígono de 6 lados, **hexágono**.

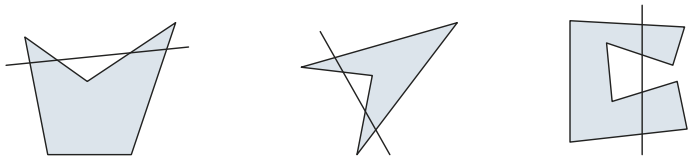
Questão 1. Como é chamado um polígono de 7 lados? E um polígono de 8 lados?
Resposta: Heptágono; octógono.

Polígonos convexos

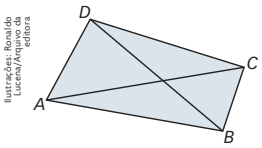
Um **polígono convexo** é aquele em que qualquer reta que passa em seu interior intersecta seus lados somente em dois pontos.



Já um **polígono não convexo** é aquele em que existe pelo menos uma reta que passa em seu interior e intersecta seus lados em mais de dois pontos.



Considere o polígono convexo *ABCD* apresentado a seguir.



Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Os segmentos de reta *AC* e *BD* são as diagonais desse polígono.

As **diagonais** de um polígono convexo são os segmentos de reta que ligam dois vértices não consecutivos do polígono.

É possível demonstrar, porém não o faremos nesta coleção, que a quantidade de diagonais (d) de um polígono convexo de n lados é dada por:

$$d = \frac{n(n-3)}{2}$$

Usando essa fórmula, vamos determinar a quantidade de diagonais de alguns polígonos convexos.

a) Quantas são as diagonais de um pentágono convexo?

Um pentágono convexo tem 5 lados. Nesse caso, substituindo n por 5 na fórmula $d = \frac{n(n-3)}{2}$, temos:

$$d = \frac{n(n-3)}{2} = \frac{5 \cdot (5-3)}{2} = \frac{5 \cdot 2}{2} = 5$$

Portanto, um pentágono convexo tem 5 diagonais.

b) Quantas são as diagonais de um dodecágono convexo?

Um dodecágono convexo tem 12 lados. Nesse caso, substituindo n por 12 na fórmula $d = \frac{n(n-3)}{2}$, temos:

$$d = \frac{n(n-3)}{2} = \frac{12 \cdot (12-3)}{2} = \frac{12 \cdot 9}{2} = 54$$

Portanto, um dodecágono convexo tem 54 diagonais.

c) Quantas são as diagonais de um pentadecágono convexo?

Um pentadecágono convexo tem 15 lados. Nesse caso, substituindo n por 15 na fórmula $d = \frac{n(n-3)}{2}$, temos:

$$d = \frac{n(n-3)}{2} = \frac{15 \cdot (15-3)}{2} = \frac{15 \cdot 12}{2} = 90$$

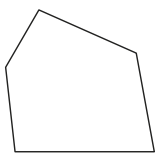
Portanto, um pentadecágono convexo tem 90 diagonais.

Atividades

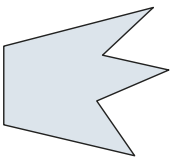
Anote as respostas no caderno.

1. Quais das figuras a seguir são polígonos? Resposta: Figuras **A** e **B**.

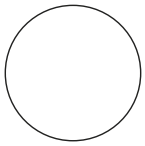
A.



B.



C.



Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Verifique se os estudantes compreenderam o que a expressão $n - 3$ representa e que n admite qualquer valor inteiro maior do que 2. Aproveite para reforçar com eles que esse número deve ser inteiro, pois representa a quantidade de lados do polígono e que não pode ser 0, 1 ou 2 porque não existem polígonos com essas quantidades de vértices, lados e ângulos.

• Além da discussão de n admitir valores maiores do que 2, outra sugestão é propor que reflitam acerca do que acontece com o resultado de d quando $n = 3$, que é a quantidade de lados de um triângulo. Nesse caso, o resultado obtido é 0, pois não há diagonais no triângulo, visto que não é possível obter dois vértices não consecutivos.

• Por meio dos exemplos fornecidos, os estudantes têm a oportunidade de explorar a relação entre o número de lados de um polígono convexo e a quantidade de suas diagonais, aplicando uma fórmula específica. Ao analisar os casos do pentágono, dodecágono e pentadecágono convexos, eles devem substituir os valores na fórmula e realizar os cálculos para determinar o número de diagonais em polígonos com diferentes quantidades de lados. Esse tipo de atividade reforça o entendimento do conceito de diagonais e favorece o desenvolvimento de habilidades de cálculo, além de promover a compreensão da relação entre a forma do polígono e o número de diagonais.

• A atividade **1** requer que os estudantes identifiquem os polígonos entre as figuras geométricas planas apresentadas. Nesse caso, verifique se eles assinalaram a figura **B** como um polígono e, caso isso tenha acontecido, justifique o motivo de essa figura não ser um polígono.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

2. Analise as obras de arte apresentadas a seguir. Objeto digital: Carrossel de imagens



Museu da Nova Zelândia Te Papa Tongarewa, Wellington, Nova Zelândia.

Imagens sem proporção entre si.



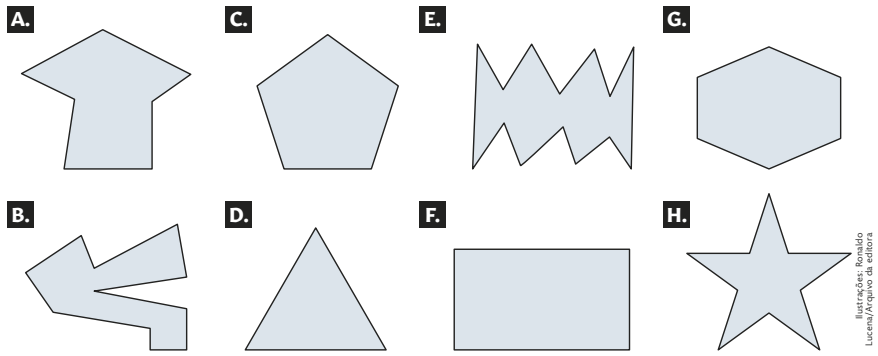
Museu Nacional de Arte da Dinamarca, Copenhague, Dinamarca

***Rythme* nº 3**, de Robert Delaunay. Guache sobre papel, 52 cm × 37 cm, 1938.

Komposition med en arbejder og en bonde, de Franz Wilhelm Seiwert. Linogravura, 27,7 cm × 31 cm, 1932.

Em qual dessas obras de arte é possível identificar figuras que lembram polígonos? Quais polígonos são esses? Resposta: Na obra ***Komposition med en arbejder og en bonde***; Possível resposta: quadriláteros e hexágonos.

3. Considere os polígonos a seguir.



Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

a) Determine a quantidade de vértices e lados de cada um desses polígonos.
Resposta: **A:** 7 vértices e 7 lados; **B:** 11 vértices e 11 lados; **C:** 5 vértices e 5 lados; **D:** 3 vértices e 3 lados; **E:** 14 vértices e 14 lados; **F:** 4 vértices e 4 lados; **G:** 6 vértices e 6 lados; **H:** 10 vértices e 10 lados.

b) Quais desses polígonos não são convexos?
Resposta: **A**, **B**, **E** e **H**.

4. Quantas são as diagonais de um:

a) heptágono convexo?
Resposta: 14 diagonais.

b) quadrilátero convexo?
Resposta: 2 diagonais.

c) decágono convexo?
Resposta: 35 diagonais.

d) hexágono convexo?
Resposta: 9 diagonais.

5. Quantos lados tem um polígono convexo com:

a) 35 diagonais?
Resposta: 10 lados.

b) 119 diagonais?
Resposta: 17 lados.

c) 1 325 diagonais?
Resposta: 53 lados.

Orientações

• A atividade **2** aborda um contexto artístico para que os estudantes identifiquem polígonos nas obras de arte de Delaunay e Seiwert. Em relação à pintura do artista Delaunay, evidencie que a presença de figuras geométricas pode representar a ideia de movimento nas obras do francês e que, nesse caso, não se enquadram como polígonos por existirem linhas curvas em sua maioria. Já a obra de Seiwert mostra representações de figuras geométricas que são quadriláteros, além de apresentar outras figuras com linhas curvas.

• Nas atividades **3** e **4**, os estudantes são desafiados a aplicar seus conhecimentos sobre polígonos para determinar a quantidade de vértices, lados e diagonais de figuras geométricas diversas. Na atividade **3**, eles identificam o número de vértices e lados de polígonos variados, fortalecendo sua compreensão sobre esses elementos. Na atividade **4**, calculam o número de diagonais de diferentes polígonos convexos, demonstrando habilidades de cálculo e aplicação de fórmulas específicas. Essas atividades promovem não apenas o entendimento dos conceitos geométricos, mas o desenvolvimento de habilidades analíticas e de resolução de problemas.

• Na atividade **5**, os estudantes são incentivados a aplicar a fórmula para determinar o número de lados de um polígono convexo, dado o número de diagonais. Uma vez que o problema fornece o número de diagonais para obter o número de lados, verifique a necessidade de revisão da solução da equação do 2º grau.

Integrando saberes

• Aproveite a atividade **2** para propor aos estudantes que pesquisem os artistas referenciados Robert Delaunay e Franz W. Seiwert. Uma possibilidade é sugerir que busquem pelas correntes artísticas das quais tenham participado, evidenciando a maneira como a **Matemática** e a **Arte** se entrelaçam e se influenciam mutuamente. Evidencie que conteúdos matemáticos, como a geometria, a proporção e a perspectiva, são incorporados em composições artísticas para contribuir com suas representações visuais.

• Ademais, é possível estender a pesquisa relacionando as informações obtidas ao contexto histórico de produções dessas obras. Sendo assim, é possível estabelecer uma articulação entre **Matemática**, **Arte** e **História**, destacando o fato de que expressões artísticas podem refletir as lutas políticas, sociais e econômicas de determinados períodos históricos.

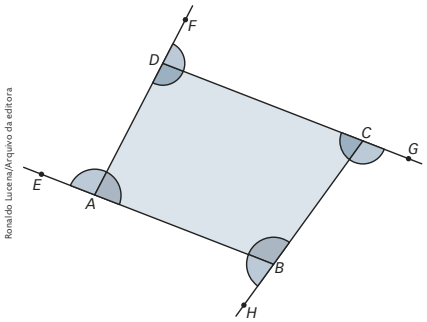
Objeto digital: Carrossel de imagens

O objeto digital **Piet Mondrian**, explorado no carrossel de imagens, exibe pinturas do artista holandês Pieter Cornelis Mondrian (1872-1944). O objetivo é apresentar algumas de suas obras que são mundialmente conhecidas pelo seu estilo geométrico distinto, chamado de Neoplasticismo. Elas são marcadas pelo uso de cores fortes, como vermelho, amarelo, azul, preto e branco, separadas por linhas paralelas e perpendiculares que formam quadrados, retângulos e outros polígonos.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Ângulos em um polígono convexo

Considere o polígono convexo *ABCD* apresentado a seguir.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Cada ângulo interno é suplementar ao seu ângulo externo adjacente.

Nesse polígono, $D\hat{A}B$, $A\hat{B}C$, $B\hat{C}D$ e $C\hat{D}A$ são ângulos internos e $E\hat{A}D$, $H\hat{B}A$, $G\hat{C}B$ e $F\hat{D}C$ são ângulos externos.

Chama-se **ângulo externo** de um polígono convexo aquele formado por um lado qualquer e o prolongamento do lado adjacente. É possível demonstrar que a soma das medidas dos ângulos externos de um polígono convexo é sempre 360°.

Para calcular a soma das medidas dos ângulos internos de um polígono convexo, é possível usar uma fórmula. A veracidade dessa fórmula pode ser demonstrada, porém não apresentaremos essa demonstração nesta coleção.

A soma S das medidas dos ângulos internos de um polígono convexo de n lados é:

$$S = (n - 2) \cdot 180°$$

Usando essa fórmula, vamos fazer algumas atividades.

a) Qual é a soma das medidas dos ângulos internos de um pentágono convexo?

Um pentágono convexo tem 5 lados. Nesse caso, substituindo n por 5 na fórmula $S = (n - 2) \cdot 180°$, temos:

$$S = (n - 2) \cdot 180° = (5 - 2) \cdot 180° = 3 \cdot 180° = 540°$$

Portanto, a soma das medidas dos ângulos internos de um pentágono convexo é 540°.

Orientações

• O tópico **Ângulos em um polígono convexo** apresentará o cálculo da soma dos ângulos internos e externos de um polígono convexo.

• Sobre a soma dos ângulos internos, enfatize para os estudantes que n representa a quantidade de lados de um polígono e que essa informação é necessária para o cálculo da soma dos ângulos internos de um determinado polígono convexo, mas que também é possível descobrir a quantidade de lados de um polígono convexo dada a soma de seus ângulos internos.

• Atente ao entendimento dos estudantes a respeito dos **ângulos externos**. Enfatize o trecho da definição que trata do prolongamento de um dos lados para a identificação desse ângulo. Reforce que o ângulo externo não é formado pelos mesmos segmentos dos ângulos internos. Se necessário, dê mais exemplos na lousa.

Sugestão de atividade

• Esta atividade contribui para reforçar com os estudantes que a **soma dos ângulos internos** de qualquer triângulo é 180°.

• Material necessário:
- folhas de papel;
- lápis;
- régua;
- tesoura.

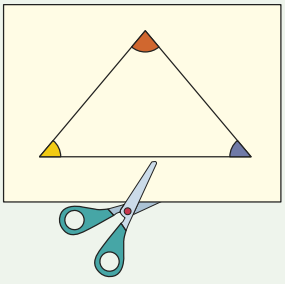
• Providencie, com antecedência, o material necessário para que todos possam participar.

• Para iniciar a atividade, peça aos estudantes que desenhem em uma folha de papel um triângulo qualquer e o recortem. Incentive-os a construir os triângulos mais diversos possíveis para comparar os resultados ao final da atividade.

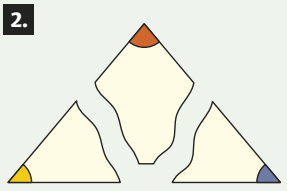
• Depois de recortados os triângulos, solicite que marquem seus ângulos internos com lápis de diferentes cores. Feito isso, instrua-os a dividir o triângulo em três partes, de forma que os ângulos não sejam recortados, como representado na imagem a seguir. Se necessário, reproduza um modelo na lousa.

• Por fim, peça a eles que unam os vértices do triângulo, de maneira que os lados das partes recortadas fiquem juntos, como no exemplo. Caso os estudantes demonstrem dificuldades, ajude-os individualmente e solicite aos que terminaram a atividade que ajudem os demais.

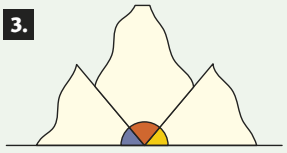
1.



2.



3.



Ilustrações: Ana Elisa Carneiro/Arquivo da editora

Orientações

• Aproveite os exemplos **b**, **c** e **d**, desta página, para exercitar o uso da fórmula para calcular a soma das medidas dos ângulos internos de um polígono convexo, destacando a necessidade de obter essa soma para resolver situações semelhantes. Desenvolva todas as situações na lousa, comentando cada passo até a solução.

• Antes de abordar os exemplos **c** e **d**, questione os estudantes sobre o processo de solução obtido nesses itens. No exemplo **c**, verifique se eles perceberam que precisam primeiro obter a soma das medidas dos ângulos internos, usando a fórmula fornecida, e depois resolver a equação para encontrar o valor desconhecido. Já no exemplo **d**, eles devem reconhecer a relação entre os ângulos internos e externos de um polígono convexo, aproveitando a informação apresentada da medida do ângulo externo para deduzir o valor de x.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

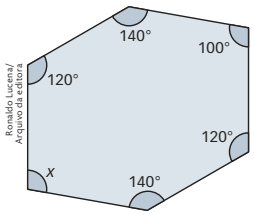
b) Qual é a soma das medidas dos ângulos internos de um decágono convexo?

Um decágono convexo tem 10 lados. Nesse caso, substituindo n por 10 na fórmula $S = (n - 2) \cdot 180°$, temos:

$$S = (n - 2) \cdot 180° = (10 - 2) \cdot 180° = 8 \cdot 180° = 1440°$$

Portanto, a soma das medidas dos ângulos internos de um decágono convexo é 1440°.

c) Considere o polígono convexo a seguir.



Ronaldo Luceno/ Arquivo da editora

Qual é o valor de x?

Para determinar o valor de x, inicialmente, calculamos a soma das medidas dos ângulos internos desse polígono. Como o polígono tem 6 lados, substituímos n por 6 na fórmula $S = (n - 2) \cdot 180°$. Nesse caso, obtemos:

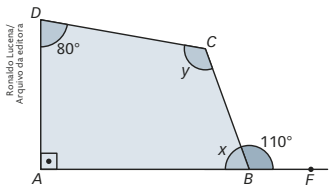
$$S = (n - 2) \cdot 180° = (6 - 2) \cdot 180° = 4 \cdot 180° = 720°$$

Sendo assim, segue que:

$$720° = 120° + 140° + 100° + 120° + 140° + x \Rightarrow$$
$$\Rightarrow 720° = 620° + x \Rightarrow x = 720° - 620° \Rightarrow$$
$$\Rightarrow x = 100°$$

Portanto, $x = 100°$.

d) Considere o polígono convexo $ABCD$ a seguir.



Ronaldo Luceno/ Arquivo da editora

Qual é o valor de x e o de y?

174

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Note que o ângulo $F\hat{B}C$ é o ângulo externo adjacente ao ângulo $A\hat{B}C$. Nesse caso, esses ângulos são suplementares. Logo:

$$180° = 110° + x \Rightarrow x = 180° - 110° \Rightarrow x = 70°$$

Vamos calcular a soma das medidas dos ângulos internos desse polígono. Como ele tem 4 lados, substituímos n por 4 na fórmula $S = (n - 2) \cdot 180°$. Nesse caso, obtemos:

$$S = (n - 2) \cdot 180° = (4 - 2) \cdot 180° = 2 \cdot 180° = 360°$$

Sendo assim, segue que:

$$360° = 90° + 80° + y + 70° \Rightarrow$$
$$\Rightarrow 360° = 240° + y \Rightarrow y = 360° - 240° \Rightarrow$$
$$\Rightarrow y = 120°$$

Portanto, $x = 70°$ e $y = 120°$.

Atividades

Anote as respostas no caderno.

6. Calcule a soma das medidas dos ângulos internos de um:

a) octógono convexo. Resposta: 1080°

b) heptágono convexo. Resposta: 900°

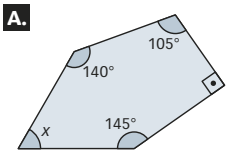
c) polígono convexo de 21 lados. Resposta: 3420°

d) polígono convexo de 100 lados. Resposta: 17 640°

7. Qual é a soma das medidas dos ângulos externos de um polígono de 12 lados? E de um polígono de 1000 lados? Resposta: 360°; 360°.

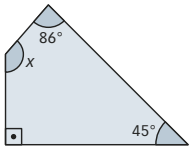
8. Calcule o valor de x em cada um dos itens.

A.



Resposta: $x = 60°$

C.



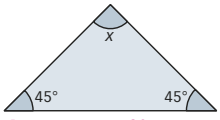
Resposta: $x = 139°$

E.



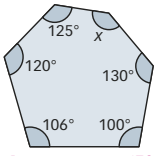
Resposta: $x = 18,5°$

B.



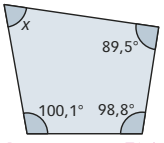
Resposta: $x = 90°$

D.



Resposta: $x = 139°$

F.



Resposta: $x = 71,6°$

Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Orientações

• A atividade **6** envolve o cálculo da soma das medidas dos ângulos internos de polígonos diversos, em que os estudantes utilizarão a fórmula apresentada na seção **Ângulos de um polígono convexo**. Aproveite o enunciado desta atividade para avaliar se os estudantes estão familiarizados com as nomenclaturas dos polígonos e, se necessário, retome a discussão quanto aos prefixos das palavras.

• A atividade **7** promove a oportunidade de reflexão acerca das medidas dos ângulos externos de um polígono convexo. Os estudantes devem perceber que, independentemente do número de lados do polígono, a soma das medidas dos ângulos externos é sempre igual a 360°. Aproveite para discutir a regularidade dessa propriedade e incentivá-los a buscar e utilizar esses padrões e generalizações em outras situações.

• Na atividade **8**, os estudantes são desafiados a determinar o valor de um ângulo desconhecido em diferentes polígonos, aplicando conceitos de soma das medidas dos ângulos internos. Aproveite a oportunidade para revisar a aplicação da fórmula da soma das medidas dos ângulos internos de um polígono convexo de n lados: $S = (n - 2) \cdot 180°$.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Na atividade **9**, conduza os estudantes à resolução de cada item substituindo d na fórmula para obter o número n de lados, e então calcular a soma das medidas dos ângulos internos de um polígono, usando a fórmula $S = (n - 2) \cdot 180°$.

• Na atividade **10**, oriente os estudantes a identificar as medidas dos ângulos internos fornecidos em cada polígono e a aplicar as propriedades geométricas para determinar a medida do ângulo desconhecido. Incentive-os a justificar e compartilhar com a turma os passos de suas resoluções, destacando as propriedades geométricas utilizadas.

• Apresente o tópico **Polígonos regulares** e reforce com os estudantes o sentido da conjunção aditiva "e", a qual expressa que ambas as condições se complementam, ou seja, é necessário ter as duas características para o polígono ser regular. Isto é, todos os lados devem ter a mesma medida de comprimento e a medida de todos os ângulos internos congruentes.

• Para desenvolver a questão **2**, oriente os estudantes a identificar as características que tornam o losango e o retângulo polígonos não regulares, enfatizando que o losango não tem a medida de todos os ângulos internos congruentes, enquanto o retângulo não tem todos os lados com a mesma medida de comprimento. Incentive-os a explicar essas diferenças de forma clara e concisa para um colega, promovendo a compreensão dos conceitos de polígonos regulares e não regulares.

• Para auxiliar nas dinâmicas de compartilhamento de argumentação propostas nos comentários anteriores, considere desenvolver a estratégia **Pensar-conversar-compartilhar**. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

9. Calcule a soma das medidas dos ângulos internos de um polígono convexo que:

a) tem 14 diagonais. Resposta: 900°

b) tem 104 diagonais. Resposta: 2 520°

c) tem 135 diagonais. Resposta: 2 880°

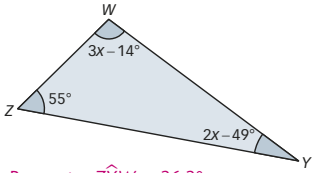
d) tem 170 diagonais. Resposta: 3 240°

e) não tem diagonais. Resposta: 180°

f) tem 7 020 diagonais. Resposta: 21 240°

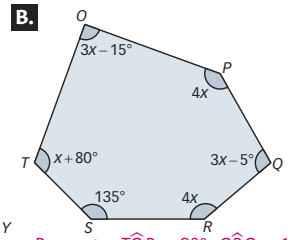
10. Determine a medida dos ângulos internos dos polígonos convexos em cada item.

A.



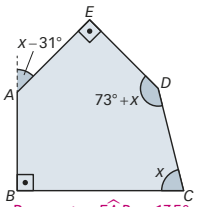
Resposta: $Z\hat{Y}W = 26{,}2°$, $Y\hat{W}Z = 98{,}8°$ e $W\hat{Z}Y = 55°$.

B.



Resposta: $T\hat{O}P = 90°$, $O\hat{P}Q = 140°$, $P\hat{Q}R = 100°$, $Q\hat{R}S = 140°$, $R\hat{S}T = 135°$ e $S\hat{T}O = 115°$.

C.

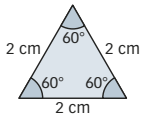


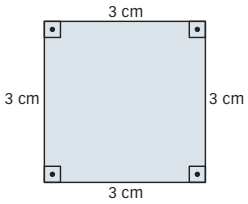
Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

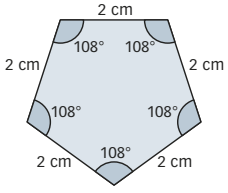
Resposta: $E\hat{A}B = 135°$, $A\hat{B}C = 90°$, $B\hat{C}D = 76°$, $C\hat{D}E = 149°$ e $D\hat{E}A = 90°$.

Polígonos regulares

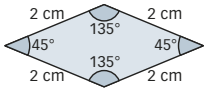
Um polígono que tem todos os seus lados com mesma medida de comprimento e todos os seus ângulos internos congruentes é chamado **polígono regular**. Os polígonos apresentados a seguir são regulares.

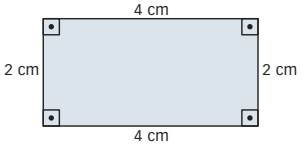






Já os polígonos apresentados a seguir não são regulares.





Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Questão 2. Por que os quadriláteros apresentados são classificados como polígonos não regulares? Explique para um colega. Resposta: O losango (polígono da esquerda) não é um polígono regular porque não tem todos os ângulos internos congruentes. Já o retângulo (polígono da direita) não é um polígono regular porque não tem todos os seus lados com mesma medida de comprimento.

Vamos calcular a medida de cada um dos ângulos internos de alguns polígonos regulares.

a) Pentágono regular

O pentágono regular tem 5 lados. Nesse caso, a soma das medidas de seus ângulos internos é:

$$S = (n - 2) \cdot 180° = (5 - 2) \cdot 180° = 3 \cdot 180° = 540°$$

Sabemos que todos os ângulos internos de um polígono regular são congruentes. Desse modo, a medida de cada um dos 5 ângulos internos do pentágono regular é dada por:

$$\frac{540°}{5} = 108°$$

Portanto, cada um dos ângulos internos de um pentágono regular mede 108°.

b) Octógono regular

O octógono regular tem 8 lados. Nesse caso, a soma das medidas de seus ângulos internos é:

$$S = (n - 2) \cdot 180° = (8 - 2) \cdot 180° = 6 \cdot 180° = 1\,080°$$

Sendo assim, a medida de cada um dos 8 ângulos internos do octógono regular é dada por:

$$\frac{1\,080°}{8} = 135°$$

Portanto, cada um dos ângulos internos de um octógono regular mede 135°.

c) Polígono regular de *n* lados

Nesse caso, a soma das medidas dos ângulos internos desse polígono é:

$$S = (n - 2) \cdot 180°$$

Sendo assim, a medida de cada um dos n ângulos internos desse polígono é dada por:

$$\frac{(n - 2) \cdot 180°}{n}$$

A medida i de cada ângulo interno de um polígono regular de n lados é dada por:

$$i = \frac{(n - 2) \cdot 180°}{n}$$

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Inicie o trabalho com o conteúdo desta página, enfatizando que os polígonos regulares são figuras geométricas que têm todos os lados de mesma medida e ângulos internos de mesma medida.

• Desenvolva os exemplos **a** e **b** passo a passo na lousa e, se necessário, antes de apresentar a situação **c** e sistematizar o conceito abordado, questione os estudantes sobre a medida dos ângulos internos de outros polígonos regulares específicos.

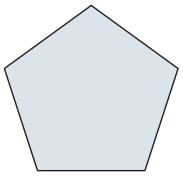
MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Atividades

Anote as respostas no caderno.

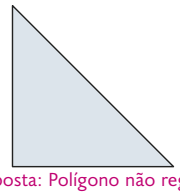
11. Utilizando régua e transferidor quando necessário, determine se os polígonos a seguir são ou não regulares.

A.



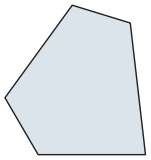
Resposta: Polígono regular.

B.



Resposta: Polígono não regular.

C.



Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Resposta: Polígono não regular.

12. Determine a medida de cada um dos ângulos internos de um:

a) quadrilátero regular. Resposta: 90°

b) triângulo regular. Resposta: 60°

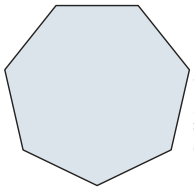
c) hexágono regular. Resposta: 120°

d) polígono regular de 20 lados. Resposta: 162°

e) polígono regular de 35 lados. Resposta: Aproximadamente 169,7°.

f) polígono regular de 100 lados. Resposta: 176,4°

13. Qual é a medida de cada um dos ângulos externos do polígono regular representado na imagem? Resposta: Aproximadamente 51,43°.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

14. Qual é a medida de cada um dos ângulos externos de um polígono regular de n lados? Resposta: $\frac{360°}{n}$

15. Mariano construiu dois polígonos regulares usando um *software* de Geometria Dinâmica: o polígono **A** e o polígono **B**.

a) Cada ângulo interno do polígono **A** mede 156°. Quantos lados tem esse polígono? Resposta: 15 lados.

b) Cada ângulo externo do polígono **B** mede 12°. Quantos lados tem esse polígono? Resposta: 30 lados.

16. Qual é a medida de cada um dos ângulos internos de um polígono regular que tem 90 diagonais? Resposta: 156°

Orientações

• Para a atividade **11**, certifique-se de que haja réguas e transferidores disponíveis para todos, conforme solicitado. Se necessário, forme grupos para que eles compartilhem os utensílios de medição. Incentive-os a medir cada lado das figuras com a régua e os ângulos internos com o transferidor. Ao comparar as medidas, eles poderão determinar se os polígonos são ou não regulares.

• A atividade **12** solicita o cálculo das medidas dos ângulos internos de um polígono sem apresentar a figura geométrica. Nesse caso, os estudantes precisam estar familiarizados com as nomenclaturas para entender e substituir o valor de n na fórmula $S = (n - 2) \cdot 180°$.

• A atividade **13** propõe o cálculo da medida dos ângulos externos de um polígono regular de 7 lados aplicando a fórmula geral. Verifique se eles demonstram dificuldades na resolução desta atividade, bem como para aplicar a fórmula. Ao final, corrija a atividade na lousa com eles, sanando possíveis dúvidas.

• Na atividade **14**, os estudantes exploram a relação simples entre o número de lados de um polígono regular e a medida de cada um de seus ângulos externos. Ao perceberem que a medida do ângulo externo é determinada pela divisão de 360° pelo número de lados do polígono, o entendimento deles acerca de polígonos regulares e suas propriedades básicas é reforçado.

• Na atividade **15**, os estudantes devem relacionar a medida dos ângulos internos à quantidade de lados de polígonos regulares. Nesse momento, verifique se eles compreendem o significado de ângulo interno e ângulo externo. Se necessário, relembre a diferença entre esses conceitos.

• A atividade **16** possibilita a eles aprimorar a compreensão da relação entre o número de diagonais e a medida dos ângulos internos de um polígono regular. Esse tipo de atividade auxilia-os a desenvolver a capacidade de abstração, além da compreensão da necessidade do uso das fórmulas para obter a resposta, pois em alguns casos não é possível imaginar um polígono com grande quantidade de diagonais.

Verificação de aprendizagem

• Nesta seção, as atividades de **11** a **16** podem ser usadas como **avaliação diagnóstica** para investigar a compreensão dos estudantes em relação a polígonos regulares e não regulares e aos padrões de medida dos lados e dos ângulos dessas figuras geométricas.

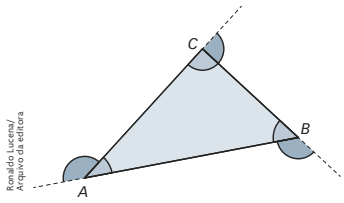
• Nas atividades **12**, **13** e **14**, os estudantes têm a chance de explorar as propriedades dos polígonos regulares, calculando as medidas dos ângulos internos e externos de diferentes polígonos regulares, desenvolvendo habilidades de cálculo e compreendendo como essas medidas variam de acordo com o número de lados do polígono. Aproveite essas atividades para avaliar a aplicação de cada fórmula utilizada neste tópico e a compreensão dos estudantes acerca das características dos polígonos regulares.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Triângulos

Neste tópico, vamos estudar algumas características dos triângulos.

Considere o triângulo *ABC* a seguir.



Ronaldo Lucena/ Arquivo da editora

Questão 3. Quantos são os lados, os vértices, os ângulos internos e os ângulos externos de um triângulo? Resposta: 3 lados, 3 vértices, 3 ângulos internos e 3 ângulos externos.

No triângulo *ABC* apresentado, o lado $\overline{AB}$ é oposto ao ângulo $A\hat{C}B$, o lado $\overline{BC}$ é oposto ao ângulo $B\hat{A}C$ e o lado $\overline{AC}$ é oposto ao ângulo $A\hat{B}C$.

Questão 4. Qual é a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo?
Resposta: 180°

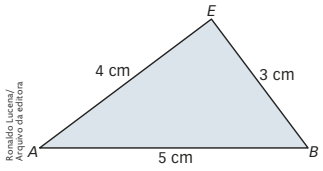
Condição de existência de um triângulo

Sempre é possível construir um triângulo usando 3 segmentos de reta? A resposta é não.

> Três segmentos de reta formam um triângulo se a soma das medidas de comprimento de quaisquer dois desses segmentos for sempre maior do que a medida do comprimento do terceiro segmento.

Analise alguns exemplos.

a) Usando os segmentos de reta *AB*, *BE* e *AE*, tais que *AB* = 5 cm, *BE* = 3 cm e *AE* = 4 cm, podemos construir um triângulo, pois:



Ronaldo Lucena/ Arquivo da editora

- *AB* + *BE* é maior do que *AE*.
- *AB* + *AE* é maior do que *BE*.
- *BE* + *AE* é maior do que *AB*.

Orientações

• Para o estudo da seção **Triângulos**, leia com os estudantes o texto inicial. Verifique se eles compreenderam o motivo de os três vértices e os três lados do triângulo não serem colineares e de não haver diagonais no triângulo, conforme mencionado anteriormente.

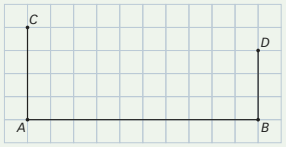
• Na questão **3**, os estudantes devem identificar que em um triângulo há três lados, três vértices, três ângulos internos e três ângulos externos. Além disso, vale ressaltar a relação entre os lados e os ângulos internos, na qual cada lado é oposto a um determinado ângulo interno, conforme ilustra o triângulo *ABC* apresentado.

• Na questão **4**, é fundamental enfatizar que a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é sempre 180°. Enfatize que essa propriedade é uma das características mais importantes dos triângulos e pode ser verificada em qualquer tipo de triângulo: equilátero, isósceles ou escaleno.

• Leia com os estudantes a informação, que trata da **condição de existência de um triângulo**, e desenvolva o exemplo **a** na lousa. Aproveite a oportunidade para sanar eventuais dúvidas sobre o tópico.

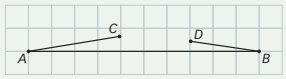
Sugestão de atividade

• Para que os estudantes visualizem a **condição de existência de um triângulo**, uma sugestão é utilizar um *software* de geometria dinâmica. Inicialmente, peça a eles que construam um segmento de reta com 10 cm de medida de comprimento, contendo as extremidades **A** e **B**. A partir do ponto **A**, eles devem criar um segundo segmento de reta com 4 cm de medida de comprimento e, a partir do ponto **B**, um terceiro segmento medindo 3 cm.



Ana Elisa Carneiro/ Arquivo da editora

• Depois, solicite que movam as extremidades dos dois últimos segmentos com o intuito de juntá-las, como mostra a imagem. Eles devem perceber que a soma das medidas do comprimento desses dois últimos segmentos de reta precisa ter medida maior do que 10 cm, o que não ocorre. Portanto, não é possível formar um triângulo utilizando essas medidas.



Ana Elisa Carneiro/ Arquivo da editora

• Proponha aos estudantes que construam outros exemplos, inclusive com valores em que a soma das medidas de comprimento dos dois lados seja igual à medida de comprimento do terceiro lado, identificando que a medida de comprimento desses dois primeiros segmentos estaria em cima do terceiro segmento, ou seja, não haveria área. Portanto, não seria um triângulo.

Orientações

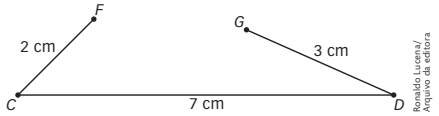
• Comente com os estudantes que, no exemplo **b**, ao utilizar os segmentos de reta *CF*, *CD* e *DG* com medidas específicas, percebemos que não é possível formar um triângulo. Isso ocorre porque a soma dos segmentos *CF* e *DG* é menor do que o segmento *CD*, violando a condição de existência de um triângulo, visto que a soma de dois lados quaisquer deve ser maior do que o terceiro lado. A ilustração proposta destaca a importância da condição de existência de um triângulo e demonstra uma situação em que tal condição não é satisfeita. Aproveite para solicitar aos estudantes que proponham outros casos semelhantes.

• No subtópico **Classificações de um triângulo**, podem ocorrer classificações por meio da identificação da medida do comprimento dos lados dos triângulos ou das medidas dos seus ângulos internos. Primeiro, é apresentada a **classificação quanto à medida do comprimento dos lados**. Ao analisar os exemplos, reforce que o triângulo *ABC*, com lados medindo 3 cm, 4 cm e 5 cm, é classificado como **escaleno**, pois todos os lados têm medidas de comprimento diferentes. Já o triângulo *DEF*, com lados medindo 3 cm, 3 cm e 5 cm, é **isósceles**, pois dois de seus lados têm medidas de comprimento iguais. Por sua vez, o triângulo *GHI*, com lados medindo 4 cm, 4 cm e 4 cm, é **equilátero**, pois todos os seus lados têm a mesma medida de comprimento.

• Para debaterem sobre a **classificação quanto à medida dos ângulos internos**, é preciso verificar se os estudantes lembram os conceitos de ângulos agudos, retos ou obtusos. Para isso, retome-os com os exemplos apresentados no livro. Depois, leia as definições de triângulos **acutângulo**, **retângulo** e **obtusângulo**.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

b) Usando os segmentos de reta *CF*, *CD* e *DG*, tais que *CF* = 2 cm, *CD* = 7 cm e *DG* = 3 cm, não podemos construir um triângulo, pois *CF* + *DG* é menor do que *CD*.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Classificações de um triângulo

Os triângulos podem ser classificados quanto à medida do comprimento de seus lados e quanto à medida de seus ângulos internos.

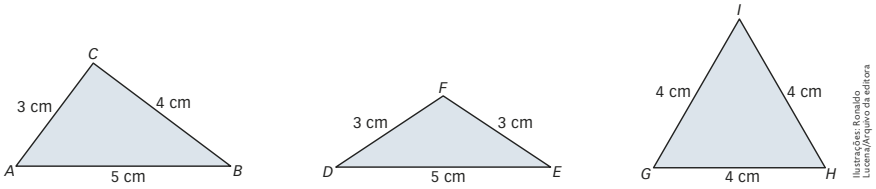
Quanto à medida do comprimento dos lados

a) Um triângulo que tem exatamente 2 de seus lados com medidas de comprimento iguais é chamado **triângulo isósceles**.

b) Um triângulo que tem todos os lados com mesma medida de comprimento é chamado **triângulo equilátero**.

c) Um triângulo que tem os 3 lados com medidas de comprimento diferentes é chamado **triângulo escaleno**.

Considere os triângulos apresentados a seguir.



Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

O triângulo *ABC* é escaleno, o triângulo *DEF* é isósceles e o triângulo *GHI* é equilátero.

Quanto à medida dos ângulos internos

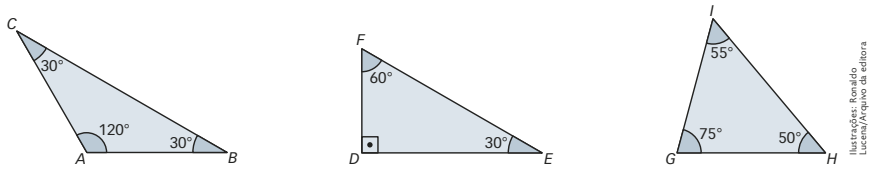
a) Um triângulo que tem os três ângulos internos agudos, ou seja, maiores do que 0° e menores do que 90°, é chamado **triângulo acutângulo**.

b) Um triângulo que tem um ângulo interno reto, ou seja, medindo 90°, é chamado **triângulo retângulo**.

c) Um triângulo que tem um ângulo interno obtuso, ou seja, maior do que 90° e menor do que 180°, é chamado **triângulo obtusângulo**.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Considere os triângulos apresentados a seguir.

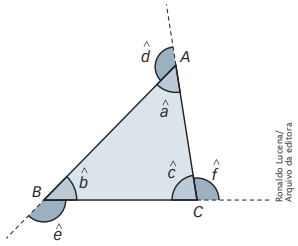


Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

O triângulo *ABC* é obtusângulo, o triângulo *DEF* é retângulo e o triângulo *GHI* é acutângulo.

Relação entre os ângulos internos e externos de um triângulo

Considere o triângulo *ABC* a seguir.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Sabemos que a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é 180°. Nesse caso, temos:

$$\hat{a} + \hat{b} + \hat{c} = 180°$$

Além disso, como os ângulo $\hat{a}$ e $\hat{d}$ são suplementares, segue que $\hat{a} + \hat{d} = 180°$. Consequentemente, temos:

$$\hat{a} + \hat{b} + \hat{c} = \hat{a} + \hat{d}$$

Subtraindo $\hat{a}$ em ambos os membros dessa igualdade, obtemos:

$$-\hat{a} + \hat{a} + \hat{b} + \hat{c} = -\hat{a} + \hat{a} + \hat{d}$$
$$\hat{b} + \hat{c} = \hat{d}$$

Portanto, a medida do ângulo externo $\hat{d}$ é igual à soma das medidas dos ângulos internos não adjacentes a ele, ou seja, os ângulos $\hat{b}$ e $\hat{c}$.

Em um triângulo, a medida de um ângulo externo é igual à soma das medidas dos ângulos internos não adjacentes a ele.

Orientações

• Leia com os estudantes o subtópico **Relação entre os ângulos internos e externos de um triângulo**, em que há uma estratégia evidenciando a validade dessa relação. Caso julgue pertinente, reproduza os cálculos na lousa, demonstrando passo a passo essa relação, associando à imagem proposta.

• Ao analisar o triângulo *ABC*, destaque que o ângulo $\hat{a}$ e o ângulo $\hat{d}$ são suplementares, ou seja, sua soma é igual a 180°, levando à conclusão de que a soma dos ângulos $\hat{a}$, $\hat{b}$ e $\hat{c}$ é igual à soma dos ângulos $\hat{a}$ e $\hat{d}$, isto é, 180°. Por meio dessa igualdade, é possível inferir que a medida do ângulo externo $\hat{d}$ é igual à soma da medida dos ângulos internos não adjacentes a ele, ou seja, os ângulos $\hat{b}$ e $\hat{c}$. Essa relação favorece a exploração de algumas propriedades geométricas dos triângulos, bem como a condução à compreensão de suas características angulares.

• Com os estudantes, conclua a apresentação da relação entre a medida de um ângulo externo e a soma das medidas de dois ângulos internos não adjacentes a ele. Se necessário, forneça alguns exemplos na lousa ou solicite a eles que os apresentem.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

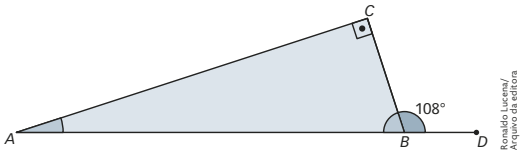
• Antes de apresentar a situação proposta no início desta página, solicite aos estudantes que levantem hipóteses acerca do processo de solução, anotando-as na lousa. Em seguida, desenvolva o passo a passo conforme indicado no livro. Analise se eles apresentam dúvidas sobre a transcrição da solução em linguagem matemática e aproveite a oportunidade para exercitar essa habilidade.

• Na atividade **17**, verifique se os estudantes identificam que, no item **a**, o lado oposto ao ângulo $\widehat{N}$ é o segmento de reta que liga os pontos M e O, representado como $\overline{MO}$ e que, no item **b**, o lado oposto ao ângulo reto é o segmento de reta que liga os pontos D e F, representado como $\overline{DF}$. Ao final, peça-lhes que identifiquem o lado oposto aos outros ângulos de cada item.

• Na atividade **18**, os estudantes devem determinar se é possível construir um triângulo com base nas medidas dos segmentos de reta apresentados e justificar suas respostas. Por exemplo, no item **a**, como as medidas de comprimento dos segmentos $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ e $\overline{AC}$ são 3 cm, 4 cm e 5 cm, respectivamente, é possível construir um triângulo, pois a soma das medidas de comprimento dos dois lados é maior do que a medida do terceiro lado do triângulo.

Vamos usar esse resultado para resolver o seguinte problema.

Qual é a medida dos ângulos internos do triângulo ABC a seguir?



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Como, em um triângulo, a medida de um ângulo externo é igual à soma das medidas dos ângulos internos não adjacentes a ele, segue que:

$$108° = 90° + C\widehat{A}B \Rightarrow C\widehat{A}B = 108° - 90° = 18°$$

Como os ângulos $D\widehat{B}C$ e $C\widehat{B}A$ são suplementares, então calculamos:

$$180° = D\widehat{B}C + C\widehat{B}A \Rightarrow 180° = 108° + C\widehat{B}A \Rightarrow$$

$$\Rightarrow C\widehat{B}A = 180° - 108° = 72°$$

Portanto, $C\widehat{A}B = 18°$, $A\widehat{B}C = 72°$ e $A\widehat{C}B = 90°$.

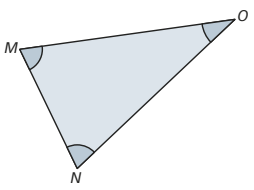
Atividades

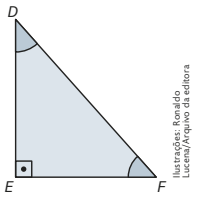
Anote as respostas no caderno.

17. Qual é o lado oposto:

a) ao ângulo $\widehat{N}$? Resposta: Lado $\overline{MO}$.

b) ao ângulo reto? Resposta: Lado $\overline{DF}$.





Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

18. Em cada item, verifique se é possível construir um triângulo dadas as medidas dos comprimentos dos três segmentos de reta. Em seguida, justifique suas respostas.

a) $AB = 3$ cm, $BC = 4$ cm e $AC = 5$ cm.
Resposta: Sim, pois $3 + 4 > 5$, $4 + 5 > 3$ e $3 + 5 > 4$.

b) $GH = 7$ cm, $HI = 7$ cm e $GI = 14$ cm.
Resposta: Não, pois $7 + 7 = 14$.

c) $EF = 12$ cm, $FG = 12$ cm e $EG = 12$ cm.
Resposta: Sim, pois $12 + 12 > 12$.

d) $XY = 20$ cm, $YZ = 31$ cm e $XZ = 9$ cm.
Resposta: Não, pois $20 + 9 < 31$.

e) $HG = 100$ m, $GF = 50$ cm e $HF = 49$ cm.
Resposta: Não, pois $50 + 49 < 100$.

f) $MN = 75$ cm, $NO = 45$ cm e $MO = 40$ cm.
Resposta: Sim, pois $75 + 45 > 40$, $75 + 40 > 45$ e $40 + 45 > 75$.

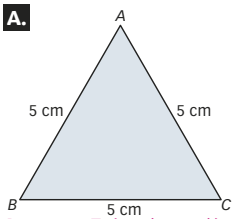
182

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

19. Joaquim quer construir uma horta com formato de triângulo. Ele deseja que os comprimentos dos lados dessa horta meçam 15 m, 13 m e 10 m. Joaquim conseguirá construir a horta com as medidas desejadas? Justifique sua resposta.
Resposta: Sim, pois $15 + 10 > 13$, $15 + 13 > 10$ e $10 + 13 > 15$.

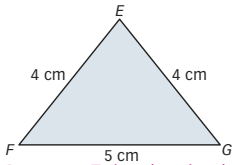
20. Classifique os triângulos a seguir quanto à medida do comprimento de seus lados.

A.



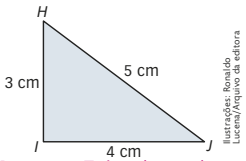
Resposta: Triângulo equilátero.

B.



Resposta: Triângulo isósceles.

C.

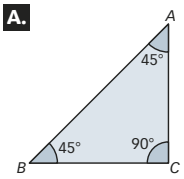


Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Resposta: Triângulo escaleno.

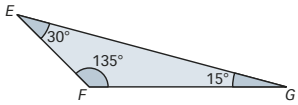
21. Classifique os triângulos a seguir quanto à medida de seus ângulos internos.

A.



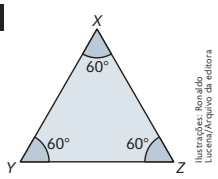
Resposta: Triângulo retângulo.

B.



Resposta: Triângulo obtusângulo.

C.

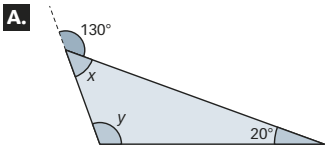


Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Resposta: Triângulo acutângulo.

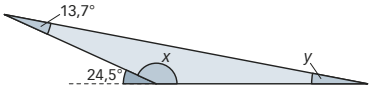
22. Em cada item, determine os valores de x e y.

A.



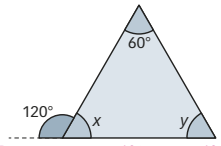
Resposta: $x = 50°$ e $y = 110°$.

C.



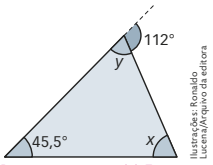
Resposta: $x = 155{,}5°$ e $y = 10{,}8°$.

B.



Resposta: $x = 60°$ e $y = 60°$.

D.



Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Resposta: $x = 66{,}5°$ e $y = 68°$.

23. Para confeccionar um artesanato, Sueli desenhou um triângulo equilátero cujo perímetro mede 54 cm. Se a medida do comprimento do lado desse triângulo é dada pela expressão $(5x - 4)$ cm, qual é o valor de x? Resposta: $x = 4{,}4$

24. Qual é a medida dos ângulos externos de um triângulo regular? Resposta: 120°

Orientações

• Na atividade **19**, os estudantes devem determinar se é possível construir uma horta com formato de triângulo com as medidas do comprimento dos lados dados. Eles devem aplicar a condição de existência de um triângulo, segundo a qual a soma das medidas de comprimento dos dois lados de um triângulo deve ser maior do que a medida do terceiro lado. Ou seja, se a soma das medidas de comprimento dos dois lados for maior do que a medida do terceiro lado, será possível construir a horta.

• Durante a realização da atividade **20**, analise se os estudantes estão classificando corretamente os triângulos com base na medida do comprimento de seus lados. Eles devem identificar, em cada item, se o triângulo é equilátero, isósceles ou escaleno.

• Na atividade **21**, verifique se os estudantes classificam corretamente os triângulos com base na medida dos ângulos internos. Para isso, eles devem identificar se um triângulo é retângulo, obtusângulo ou acutângulo.

• Ao desenvolver a atividade **22**, verifique se eles determinam os valores dos ângulos internos de um triângulo, utilizando a relação entre os ângulos internos e externos. Nesse momento, devem aplicar o conhecimento de que a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é 180° e que a medida de um ângulo externo é igual à soma da medida dos ângulos internos não adjacentes a ele.

• A atividade **23** propõe a resolução de uma equação para obter o valor de x, que representa a medida de comprimento do lado de um triângulo equilátero. Além disso, eles devem aplicar habilidades de álgebra para resolver a equação, determinar o valor de x e verificar a definição de triângulo equilátero.

• Na atividade **24**, os estudantes devem lembrar que, em um triângulo regular, todos os ângulos internos têm a mesma medida, que é igual a $\frac{180°}{3} = 60°$. Portanto, com base na propriedade de que a soma das medidas dos ângulos internos de qualquer triângulo é sempre 180°, eles podem deduzir que a medida dos ângulos externos será $180° - 60° = 120°$, ou seja, 120°.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Retome com os estudantes os elementos de um polígono abordando o caso específico dos quadriláteros. Se necessário, reescreva a fórmula do cálculo da soma das medidas dos ângulos internos de um polígono convexo, substituindo o valor de n por 4 para obter o valor de 360°.

• Relembre-os de que usamos duas barras para representar que duas retas são paralelas, como indicado no livro ao apresentar que $\overline{AB}//\overline{CD}$. Evidencie que essa escrita aparecerá algumas vezes nas atividades a serem feitas. Se necessário, retome o conceito de retas perpendiculares.

• Utilize as questões **5**, **6** e **7** para retomar alguns conceitos relacionados aos quadriláteros envolvendo seus lados, vértices, ângulos internos, ângulos externos e diagonais.

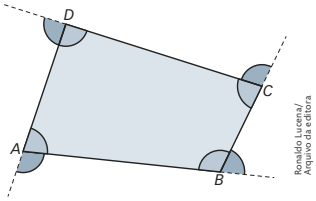
• Além de identificar os **paralelogramos** com base na propriedade de terem dois pares de lados opostos paralelos, enfatize para os estudantes outras características dessas figuras, como os ângulos opostos congruentes e os lados opostos congruentes.

• Além de reconhecer um **trapézio** como um quadrilátero com apenas um par de lados paralelos, reforce para os estudantes outras características, como a base maior e a base menor, os ângulos da base e os ângulos não adjacentes. Esses detalhes auxiliam os estudantes a identificar diferentes tipos de trapézio, bem como ajudam a aprofundar a compreensão sobre as características geométricas desse tipo de quadrilátero.

Quadriláteros

Neste tópico, vamos estudar algumas características dos quadriláteros.

Considere o quadrilátero $ABCD$ a seguir.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

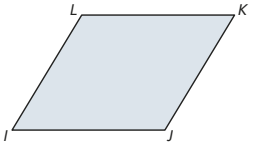
Questão 5. Quantos são os lados, os vértices, os ângulos internos e os ângulos externos de um quadrilátero? Resposta: 4 lados, 4 vértices, 4 ângulos internos e 4 ângulos externos.

Questão 6. Quantas diagonais tem um quadrilátero convexo? Resposta: 2 diagonais.

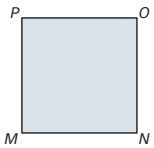
Questão 7. Qual é a soma das medidas dos ângulos internos de um quadrilátero convexo? Resposta: 360°

Alguns quadriláteros apresentam características notáveis que os fazem ser classificados em **paralelogramos** ou **trapézios**.

a) Paralelogramos: quadriláteros que têm dois pares de lados opostos paralelos.



$\overline{IJ}//\overline{KL}$ e $\overline{IL}//\overline{JK}$



$\overline{MN}//\overline{OP}$ e $\overline{MP}//\overline{NO}$

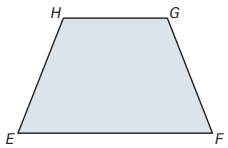


$\overline{QR}//\overline{ST}$ e $\overline{QT}//\overline{RS}$

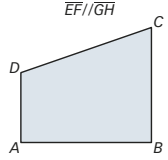
Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Keithy Mostachi/Arquivo da editora

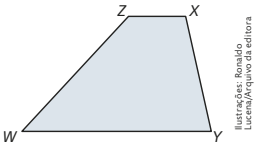
b) Trapézio: quadriláteros que têm apenas um par de lados paralelos.



$\overline{EF}//\overline{GH}$



$\overline{AD}//\overline{BC}$



$\overline{WY}//\overline{XZ}$

Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Keithy Mostachi/Arquivo da editora

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Questão 8. Nem todos os quadriláteros podem ser classificados como paralelogramos ou trapézios. Desenhe em seu caderno dois quadriláteros que não sejam paralelogramos nem trapézios. Resposta na seção **Resoluções**, nas orientações gerais do **Manual do Professor**.

Artesanato indígena

Enraizado à multiplicidade cultural brasileira, o artesanato desempenha um papel significativo como expressão das identidades dos povos indígenas ao longo do tempo. São confeccionadas cestarias, cerâmicas, tecelagens, joias e outros artefatos com base em materiais naturais, como fibras vegetais, madeira, sementes, conchas e penas.



Rubens Chaves/Pulsar Imagens

Artesanatos indígenas no Museu das Culturas Indígenas, na cidade de São Paulo, SP, em 2022.

É comum a presença de formas geométricas nas produções indígenas. Nas cestarias apresentadas a seguir, por exemplo, é possível identificar figuras que lembram quadriláteros.



Renato Soares/Pulsar Imagens

Cestaria Kayapó, acervo do Memorial da América Latina, na cidade de São Paulo, SP, em 2008.

Orientações

• A questão **8** é propícia à exploração da diversidade de quadriláteros que não se encaixam nas definições de paralelogramos ou trapézios. Incentive os estudantes a pensar criativamente ao desenhar os quadriláteros que tenham características únicas e não se enquadrem nessas classificações. Durante a atividade, incentive a discussão sobre as propriedades geométricas desses quadriláteros, instigue-os a identificar e a descrever as características específicas que tornam cada figura única.

• Aproveite o texto **Artesanato indígena** e converse com os estudantes acerca da presença da Matemática, sobretudo da Geometria, nas manifestações artísticas indígenas. Se possível, retome a sugestão da abertura deste capítulo e experimente ampliar a proposta da questão **8**, solicitando que eles criem artes inspiradas nessas fotografias usando polígonos em sua composição.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Nos próximos tópicos, os conceitos de **Paralelogramos** e **Trapézios** serão trabalhados separadamente, indicando suas características e propriedades principais. Antes de iniciar esse conteúdo, proponha aos estudantes um trabalho com a estratégia **Sala de aula invertida**. Para isso, oriente-os a se prepararem em casa pesquisando essas duas classificações de quadriláteros, as propriedades decorrentes de suas especificidades e se existem outras classificações possíveis. Solicite que façam anotações no caderno, a fim de serem retomadas em sala de aula. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

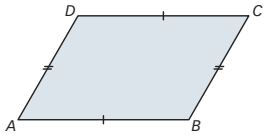
• Peça aos estudantes que apresentem as informações registradas no caderno. Para isso, oriente-os a iniciar o assunto abordando os paralelogramos. Relacione a introdução deles ao conteúdo explorado no livro. Leia cada uma das propriedades com a turma e, se necessário, registre na lousa alguns exemplos de quadriláteros que sejam ou não paralelogramos ou de figuras geométricas que não sejam polígonos, como algumas abordadas no início do capítulo.

• Leia o boxe **Dica** com os estudantes e esclareça possíveis dúvidas a respeito de como obter o ponto médio de um segmento de reta.

Paralelogramos

Vamos estudar algumas propriedades dos paralelogramos. A veracidade dessas propriedades pode ser demonstrada, porém não será feita nesta coleção.

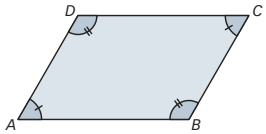
1ª propriedade: os lados opostos de um paralelogramo são congruentes.



Os lados do paralelogramo indicados com a mesma quantidade de "tracinhos" são congruentes.

No paralelogramo $ABCD$, tem-se $AD = BC$ e $AB = CD$.

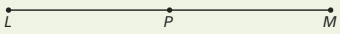
2ª propriedade: os ângulos internos opostos de um paralelogramo são congruentes.



Os ângulos internos do paralelogramo indicados com a mesma quantidade de "tracinhos" são congruentes.

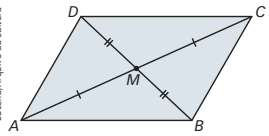
No paralelogramo $ABCD$, tem-se $\widehat{A} = \widehat{C}$ e $\widehat{B} = \widehat{D}$.

Antes de apresentarmos a 3ª propriedade, vamos relembrar o que é o ponto médio de um segmento de reta. O ponto médio de um segmento de reta é aquele que o divide em dois segmentos de reta congruentes. O ponto P é o ponto médio do segmento de reta LM.



Nesse caso, tem-se $LP = PM$.

3ª propriedade: as diagonais de um paralelogramo se intersectam em seus pontos médios.



Ilustrações: Ronaldo Luceni/Arquivo da editora

No paralelogramo $ABCD$, M é o ponto médio das diagonais $\overline{AC}$ e $\overline{BD}$.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Alguns paralelogramos podem ser classificados em **retângulos**, **losangos** e **quadrados**.

Retângulo

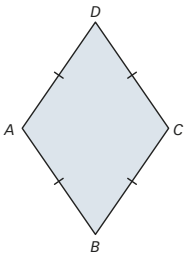
Os **retângulos** são paralelogramos que têm os quatro ângulos internos retos.



$\hat{A} = \hat{B} = \hat{C} = \hat{D} = 90°$

Losango

Os **losangos** são paralelogramos que têm os quatro lados congruentes.

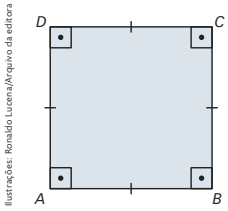


$AB = BC = CD = AD$

Questão 9. O perímetro de um losango mede 240 m. Qual é a medida do comprimento de cada um de seus lados? Resposta: 60 m

Quadrado

Os **quadrados** são paralelogramos que têm os quatro ângulos internos retos e os quatro lados congruentes.



Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

$\hat{A} = \hat{B} = \hat{C} = \hat{D} = 90°$

$AB = BC = CD = AD$

Orientações

• Nesta página, é apresentado aos estudantes as classificações dos quadriláteros em **retângulos**, **losangos** e **quadrados**. Evidencie que nem todos os paralelogramos entram nessas três classificações, fornecendo exemplos de paralelogramos que não sejam retângulos, losangos ou quadrados.

• Na questão **9**, como foi dado o perímetro do losango (240 metros), verifique a habilidade dos estudantes de deduzir que a medida do comprimento de cada lado do losango deve corresponder a 240 dividido por 4, ou seja, 60 metros. Caso necessário, retome os conceitos relacionados ao losango.

• Para explorar o conceito de **quadrado**, comente com os estudantes que os quadrados são um tipo especial de paralelogramo com características distintas. Enfatize que os quadrados têm a medida dos quatro ângulos internos retos, ou seja, cada um deles mede 90°. Além disso, reforce que todos os lados do quadrado têm a mesma medida de comprimento, isto é, todos são congruentes.

Sugestão de atividade

• Para o entendimento da relação entre os polígonos classificados como paralelogramos, proponha aos estudantes que elaborem um esquema representando as intersecções e as separações entre cada tipo de paralelogramo estudado. Para isso, peça a eles que formem grupos e elaborem frases que associem os paralelogramos retângulos aos paralelogramos quadrados, por exemplo, e elaborem o esquema visual que corresponda a essas frases.

• Oriente os estudantes a verificar o valor lógico das frases antes da montagem do esquema. Elas devem ser verdadeiras e afirmativas, como nos exemplos a seguir.

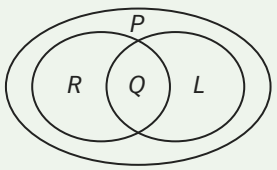
I) Nem todos os paralelogramos são retângulos, losangos ou quadrados.

II) Todo retângulo, todo losango e todo quadrado é um paralelogramo.

III) Nem todos os losangos e nem todos os retângulos são quadrados.

IV) Todo quadrado é um retângulo e um losango ou, alternativamente, qualquer losango que também seja um retângulo é um quadrado.

• Ao final da atividade, solicite aos estudantes que apresentem seus esquemas para a turma e discutam suas produções, verificando se há divergências de representações e buscando um consenso. Ao final, o modelo esperado do esquema é o seguinte.



Ana Elisa Carneiro/Arquivo da editora

P: paralelogramos
R: retângulos
L: losangos
Q: quadrados

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Nesta página e na seguinte, há um passo a passo para a **construção de um paralelogramo** utilizando um *software* computacional. Prepare-se com antecedência e garanta que todos os estudantes possam participar da atividade. Se necessário, avalie a necessidade de um suporte especial por parte de alguns deles e providencie-o antecipadamente.

• Ao desenvolver cada passo da construção, retome os conceitos envolvidos no processo e peça aos estudantes que comentem suas impressões sobre esses objetos do ponto de vista abstrato, do ponto de vista virtual e do ponto de vista concreto e incentive-os a debater essas comparações.

• Ofereça suporte individualizado àqueles que apresentam dificuldade com relação ao uso do computador, do *software* ou do dispositivo usado na atividade.

Construção de um paralelogramo com *software* computacional

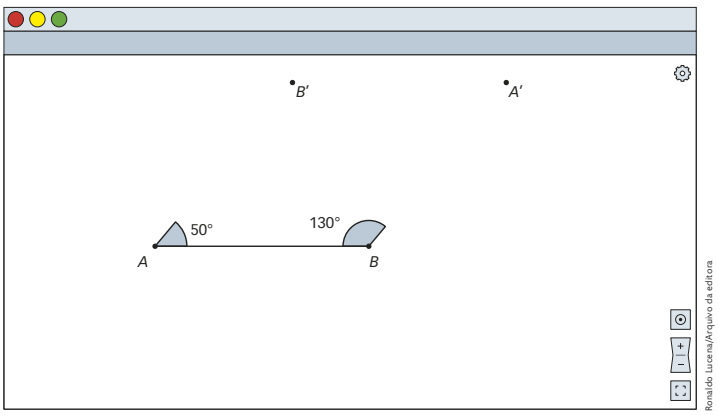
Vamos construir o paralelogramo $ABCD$, tal que $AB = 5$ u.c., $BC = 3$ u.c., $\widehat{A} = 50°$ e $\widehat{B} = 130°$. Nessa construção, usaremos um *software* de geometria dinâmica. Siga o passo a passo apresentado para executá-la.

u.c. é a sigla de unidade de comprimento.

1º. Usando a ferramenta **Segmento com Comprimento Fixo**, construa o segmento de reta AB, tal que $AB = 5$ u.c. Para isso, clique sobre a janela de construção e, na janela que se abriu, digite o número que expressa a medida do comprimento de $\overline{AB}$.

2º. Selecione a ferramenta **Ângulo com Amplitude Fixa** e clique sobre os pontos B e A, nessa ordem. Em seguida, na janela que se abriu digite a medida do ângulo $\widehat{A}$, que, nesse caso, é 50°.

3º. De maneira semelhante à apresentada no 2º passo, construa o ângulo $\widehat{B}$. Para isso, clique sobre os pontos A e B, nessa ordem. Em seguida, na janela que se abriu, digite a medida de $\widehat{B}$ e selecione o sentido horário.



Ronaldo Luiz na/Arquivo da editora

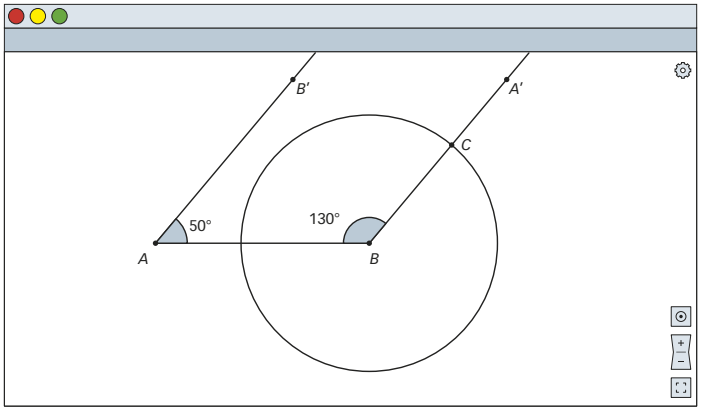
4º. Com a ferramenta **Círculo dados Centro E Raio** selecionada, clique sobre o ponto B. Em seguida, na janela que se abriu digite o número que expressa a medida do comprimento do lado $\overline{BC}$, que, nesse caso, é 3.

5º. Usando a ferramenta **Semirreta**, construa as semirretas AB' e BA'.

188

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

6º. Marque a interseção entre a circunferência construída no 4º passo e a semirreta *BA*'. Para isso, selecione a ferramenta **Interseção de Dois Objetos** e clique sobre esses elementos. O ponto *C* será marcado.

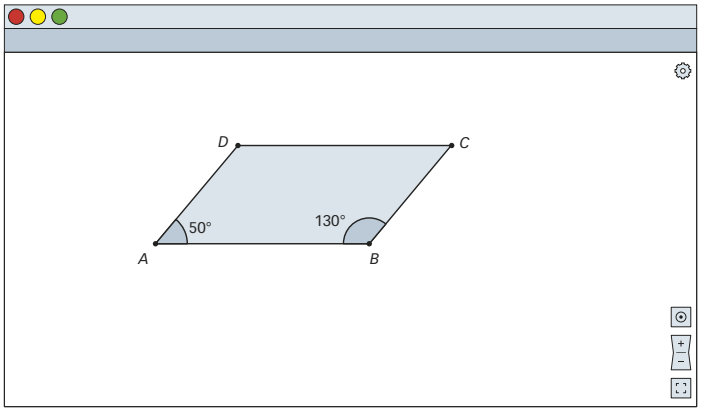


7º. Selecione a ferramenta **Reta Paralela** e clique sobre o segmento de reta *AB* e o ponto *C*.

8º. Marque o ponto *D* na interseção entre a semirreta *AB*' e a reta construída no 7º passo. Para isso, selecione a ferramenta **Interseção de Dois Objetos** e clique sobre esses elementos.

9º. Com a ferramenta **Polígono**, clique sobre os pontos *A*, *B*, *C*, *D* e *A*, nessa ordem. Por fim, remova a exibição dos elementos utilizados na construção, deixando apenas o paralelogramo *ABCD* e os ângulos $\widehat{A}$ e $\widehat{B}$.

Professor, professora: Explique aos estudantes que, para remover a exibição de um objeto construído, basta clicar sobre o objeto com o botão direito do *mouse* e desmarcar a opção **Exibir Objeto**. Informe-os também de que para remover a exibição do rótulo de um objeto, basta clicar sobre ele com o botão direito do *mouse* e desmarcar a opção **Exibir Rótulo**.



Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Orientações

• Ao finalizar a construção proposta, converse com os estudantes a respeito de outros procedimentos a serem seguidos para a construção de paralelogramos, seja referindo-se ao modelo proposto, seja de forma geral. Oriente-os a pesquisar na internet outros métodos de construção e incentive-os a conhecer instrumentos que possibilitem a composição de tais figuras, como um par de esquadros e o compasso, outros *softwares* de Geometria dinâmica ou mesmo materiais concretos que representem esses objetos fisicamente.

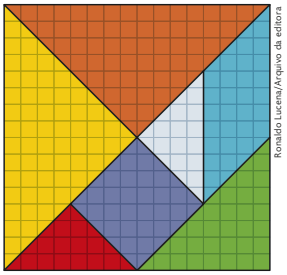
• Em seguida, proponha a eles que explorem as construções finalizadas, customizando-as ou criando artes envolvendo outros objetos geométricos explorados até o momento neste capítulo.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Atividades

Anote as respostas no caderno.

25. O Tangram é um quebra-cabeça de origem chinesa formado por sete peças.


Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

a) As peças do Tangram lembram quais polígonos?
Resposta esperada: Triângulos e quadriláteros.

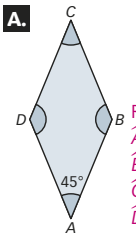
b) Classifique as afirmações em **verdadeiras** ou **falsas**.

- Uma das peças do Tangram lembra um quadrado. Resposta: Verdadeira.
- Uma das peças do Tangram lembra um paralelogramo. Resposta: Verdadeira.
- Duas das sete peças do Tangram lembram triângulos. Resposta: Falsa.

26. Considere o paralelogramo $ABCD$, tal que $\overline{AB} // \overline{CD}$ e $\overline{BC} // \overline{AD}$. Se $AB = 10$ m e $BC = 5$ m, qual é a medida do comprimento dos lados $\overline{CD}$ e $\overline{AD}$?
Resposta: $CD = 10$ m e $AD = 5$ m.

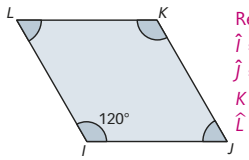
27. Determine as medidas dos ângulos internos dos paralelogramos a seguir.

A.



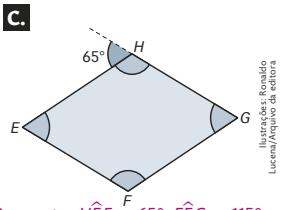
Resposta: $\hat{A} = 45°$, $\hat{B} = 135°$, $\hat{C} = 45°$ e $\hat{D} = 135°$.

B.



Resposta: $\hat{I} = 120°$, $\hat{J} = 60°$, $K = 120°$ e $\hat{L} = 60°$.

C.



Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Resposta: $H\hat{E}F = 65°$, $E\hat{F}G = 115°$, $F\hat{G}H = 65°$ e $G\hat{H}E = 115°$.

28. Bento cercou um terreno com formato quadrado usando 5 voltas de fios de arame. Sabendo que, ao todo, foram usados 300 m de arame, determine a medida do comprimento de cada lado desse terreno.
Resposta: 15 m

29. Determine a medida do comprimento dos lados do paralelogramo a seguir sabendo que seu perímetro mede 128 cm. Resposta: $AB = 48$ cm, $BC = 16$ cm, $CD = 48$ cm e $AD = 16$ cm.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

30. Utilizando um *software* de geometria dinâmica, construa um paralelogramo $ABCD$, tal que:

a) $AB = 7$ u.c., $BC = 5$ u.c., $\hat{A} = 60°$ e $\hat{B} = 120°$.

b) $AB = 3$ u.c., $BC = 8$ u.c., $\hat{A} = 45°$ e $\hat{B} = 135°$.

Respostas na seção **Resoluções**, nas orientações gerais do **Manual do Professor**.

Orientações

• Para a atividade **25**, providencie o jogo tangram e garanta a todos os estudantes a possibilidade de explorá-lo. Uma sugestão para o uso do quebra-cabeça é solicitar que identifiquem os polígonos que podem ser formados com as peças do tangram, incentivando-os a reconhecer triângulos e quadriláteros. Depois de revisarem as formas geométricas, solicite que se atenham às afirmações sobre as peças do tangram, analisando visualmente cada peça, a fim de determinar se as afirmações são verdadeiras ou falsas.

• Para resolver a atividade **26**, os estudantes precisarão aplicar as propriedades dos paralelogramos para encontrar medidas desconhecidas. Eles devem reconhecer que, em um paralelogramo, os lados opostos são congruentes e paralelos. Portanto, com base na informação apresentada de que $\overline{AB}$ mede 10 metros e $\overline{BC}$ mede 5 metros, eles podem concluir que $\overline{CD}$ também mede 10 metros e $\overline{AD}$ mede 5 metros.

No item **a** da atividade **27**, verifique se os estudantes aplicam o conhecimento de que um losango tem dois pares de ângulos iguais, sendo cada par complementar a 180°. No item **b**, diante da informação de que o ângulo $\hat{I}$ mede 120°, os estudantes podem inferir que o ângulo adjacente a ele, o ângulo $\hat{K}$, também mede 120°. Da mesma forma, os ângulos $\hat{J}$ e $\hat{L}$, que são complementares aos ângulos $\hat{I}$ e $\hat{K}$, respectivamente, devem medir 60° cada. E, no item **c**, considerando que o ângulo externo adjacente ao ângulo $E\hat{H}G$ mede 65°, os estudantes podem deduzir que o ângulo $H\hat{E}F$ também mede 65°, já que a soma dos ângulos adjacentes a um mesmo lado é sempre 180°.

• Na atividade **28**, verifique se os estudantes aplicam o conceito de perímetro para encontrar a medida do comprimento de cada lado de um terreno quadrado. Se eles apresentarem dificuldade na resolução, organize a turma em grupos para que troquem informações e estratégias.

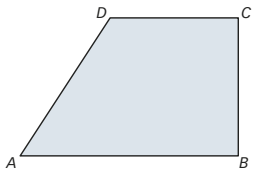
• Para resolver a atividade **29**, os estudantes podem formar uma equação com as variáveis representando os comprimentos dos lados do paralelogramo. Resolvendo essa equação, é possível descobrir que o maior lado mede 48 cm e o menor, 16 cm.

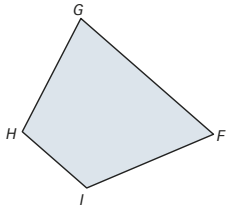
• Na atividade **30**, os estudantes têm a oportunidade de aplicar seus conhecimentos sobre construção de paralelogramos utilizando um *software* de geometria dinâmica. Ao realizar essa tarefa, eles podem explorar as ferramentas disponíveis no *software* de geometria dinâmica para construir figuras geométricas precisas, como segmentos de reta, ângulos e polígonos. Ao finalizar a construção dos paralelogramos, eles podem comparar suas criações com as respostas fornecidas, consolidando seu entendimento voltado à relação entre as medidas dos lados e dos ângulos em paralelogramos.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Trapézio

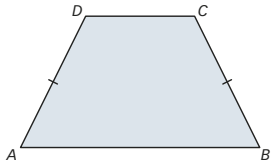
Os lados paralelos de um trapézio são chamados **bases**. No trapézio *ABCD* apresentado a seguir, $\overline{AB}$ é a **base maior** e $\overline{CD}$ é a **base menor**. Já no trapézio *FGHI*, $\overline{FG}$ é a **base maior** e $\overline{HI}$ é a **base menor**.





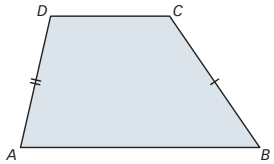
Os trapézios podem ser classificados de acordo com suas características.

a) Um trapézio cujos lados não paralelos são congruentes é chamado **trapézio isósceles**.



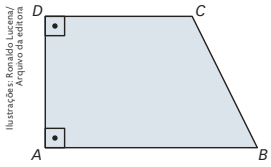
$AD = BC$

b) Um trapézio cujos lados não paralelos não são congruentes é chamado **trapézio escaleno**.



$AD \neq BC$

c) Um trapézio que tem dois de seus ângulos internos retos é chamado **trapézio retângulo**.



Ilustrações: Ronaldo Luceno/ Acervo da editora

$\hat{A} = \hat{D} = 90°$

Orientações

• Este último tópico do capítulo, **Trapézios**, apresenta as classificações desses quadriláteros de acordo com suas características. Converse com os estudantes sobre a distinção entre os trapézios e os paralelogramos, chamando a atenção deles para o fato de que, de acordo com o material estudado, os trapézios têm apenas um par de lados paralelos. Portanto, não existem paralelogramos que sejam também trapézios. Diante disso, dialoguem sobre a impossibilidade de trapézios terem bases de mesma medida.

• Procure sempre trabalhar com exemplos de trapézios em diferentes posições, para que os estudantes percebam que devem olhar para os lados e ângulos desse quadrilátero, independentemente da posição em que se encontra.

• Se julgar conveniente, associe as nomenclaturas dos trapézios às dos triângulos. Dessa forma, enfatize que os termos isósceles, escaleno e retângulo têm as mesmas características do polígono estudado anteriormente.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Ao resolver a atividade **31**, referente às imagens presentes no início desta página, os estudantes devem identificar e nomear os trapézios. Caso apresentem dificuldades para nomeá-los, explique que identificamos as figuras por meio de seus vértices. Por exemplo, um trapézio que tem como vértices os pontos *A*, *B*, *C* e *D* é chamado de trapézio *ABCD*. Essa explicação pode se estender a outros polígonos. Na classificação dos trapézios em isósceles, escaleno ou retângulo, se necessário, peça aos estudantes que as justifiquem.

• Aproveite a atividade **32** para revisar afirmações sobre trapézios e paralelogramos. Pergunte à turma se cada afirmação é verdadeira ou falsa e solicite que justifiquem suas respostas com base nas definições dessas figuras geométricas.

Para a atividade **33**, oriente os estudantes a utilizar as informações apresentadas nas ilustrações e a aplicar os conceitos de soma dos ângulos internos de um trapézio. Destaque que a soma dos ângulos internos de qualquer quadrilátero é sempre 360°.

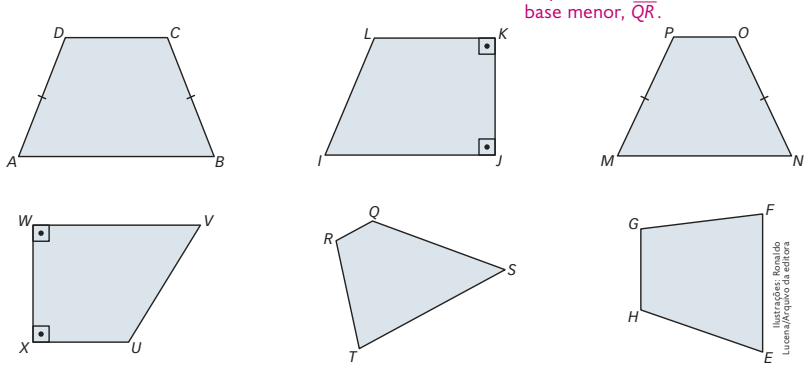
Na atividade **34**, verifique se os estudantes percebem que um dos ângulos internos mede 30° para encontrar as medidas dos outros três ângulos internos. Isso exigirá o uso das propriedades dos trapézios retângulos e o conhecimento acerca da soma dos ângulos internos de um quadrilátero.

Atividades

Anote as respostas no caderno.

31. Considere os trapézios apresentados a seguir.

31. a) Resposta: Trapézio *ABCD*: a base maior é $\overline{AB}$, e a base menor, $\overline{CD}$; Trapézio *TSRQ*: a base maior é $\overline{TS}$, e a base menor, $\overline{QR}$.



Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

a) Qual é a base maior e a base menor do trapézio *ABCD*? E do trapézio *TSQR*?

b) Classifique as figuras apresentadas em trapézio isósceles, trapézio escaleno ou trapézio retângulo. Resposta: Trapézios isósceles: *ABCD*, *MNOP*; trapézios escalenos: *EFGH*, *TSQR*; trapézios retângulos: *IJKL*, *XUVW*.

32. Classifique cada uma das afirmações a seguir em **verdadeira** ou **falsa**.

a) Todo trapézio é um paralelogramo.
Resposta: Falsa.

b) Existem paralelogramos que são trapézios.
Resposta: Falsa.

c) Existem quadriláteros que não são trapézios nem paralelogramos.
Resposta: Verdadeira.

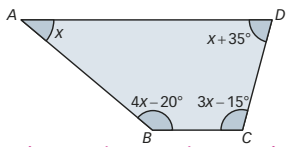
d) A soma das medidas dos ângulos internos de um trapézio é 360°.
Resposta: Verdadeira.

e) O trapézio isósceles tem as bases com mesma medida de comprimento.
Resposta: Falsa.

f) O quadrado é um trapézio.
Resposta: Falsa.

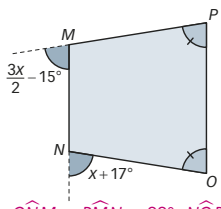
33. Determine as medidas dos ângulos internos dos trapézios.

A.



Resposta: $\hat{A} = 40°$, $\hat{B} = 140°$, $\hat{C} = 105°$, $\hat{D} = 75°$.

B.



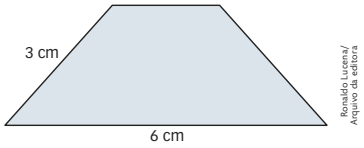
Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Resposta: $O\hat{N}M = P\hat{M}N = 99°$, $N\hat{O}P = O\hat{P}M = 81°$.

34. Um trapézio retângulo tem um dos ângulos internos medindo 30°. Qual é a medida dos outros três ângulos internos desse trapézio? Resposta: 150°, 90° e 90°.

192

35. Considere o trapézio isósceles apresentado a seguir.



Ronaldo Luczera/ Arquivo da editora

Sabendo que o perímetro desse trapézio mede 14 cm, determine a medida do comprimento de sua base menor. Resposta: 2 cm

36. Marcos desenhou um trapézio isósceles, tal que a medida do comprimento da base menor é igual à medida do comprimento dos lados não paralelos, e a medida do comprimento da base maior é igual a duas vezes a medida do comprimento da base menor. Se esse trapézio tem o perímetro medindo 20 cm, qual é a medida do comprimento de cada um de seus lados?
Resposta: O comprimento da base maior mede 8 cm; da base menor, 4 cm; e dos lados não paralelos, 4 cm.

Síntese do capítulo

Neste capítulo, definimos os polígonos e estudamos algumas características dos triângulos e dos quadriláteros. Além disso, identificamos polígonos em obras de arte e em artesanatos indígenas.

Acompanhe a seguir os principais conteúdos matemáticos estudados.

1. Um **polígono** é uma linha poligonal simples e fechada.

2. Um **polígono convexo** é aquele em que qualquer reta que passa em seu interior intersecta seus lados somente em dois pontos.

3. As **diagonais** de um polígono convexo são os segmentos de reta que ligam dois vértices não consecutivos do polígono.

4. A quantidade de diagonais (d) de um polígono convexo de n lados é dada por:

$$d = \frac{n(n-3)}{2}$$

5. Cada ângulo interno de um polígono convexo é suplementar ao seu ângulo externo adjacente.

6. A soma das medidas dos ângulos externos de um polígono convexo é sempre 360°.

7. A soma S das medidas dos ângulos internos de um polígono convexo de n lados é:

$$S = (n-2) \cdot 180°$$

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Na atividade **35**, oriente os estudantes a analisar cuidadosamente as informações apresentadas na ilustração sobre os comprimentos das bases e dos lados paralelos. Diante disso, utilizando o conceito de perímetro, eles devem obter a medida do comprimento da base menor do trapézio.

• A atividade **36** favorece a exploração das relações entre o comprimento das bases e dos lados de um trapézio isósceles. Peça aos estudantes que analisem as informações apresentadas sobre as proporções entre a medida das bases e dos lados não paralelos. Com base nessas relações e no fato de que o perímetro total do trapézio é 20 cm, verifique se eles determinam a medida do comprimento de cada um dos lados. Isso exigirá a aplicação dos conceitos de proporção e soma dos comprimentos dos lados.

• Leia nos comentários da página seguinte as sugestões para desenvolver o conteúdo da seção **Síntese do capítulo**.

Orientações

• Esta seção apresenta os principais conteúdos estudados no capítulo. Se julgar conveniente, antes de explorar as informações, use a estratégia **Escrita rápida** para avaliar o aprendizado dos estudantes, levando-os a refletir a respeito do que foi trabalhado. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

• Proponha uma leitura da seção com os estudantes, solicitando a eles, quando conveniente, que comentem ou apresentem exemplos dos conteúdos listados. Aproveite esse momento para verificar se há dúvidas e, caso haja, retome os conceitos necessários.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

8. Um polígono que tem todos os seus lados com mesma medida de comprimento e todos os seus ângulos internos congruentes é chamado **polígono regular**.

9. A medida i de cada ângulo interno de um polígono regular de n lados é dada por:

$$i = \frac{(n - 2) \cdot 180°}{n}$$

10. Três segmentos de reta formam um triângulo se a soma das medidas de comprimento de quaisquer dois desses segmentos for sempre maior do que a medida do comprimento do terceiro segmento.

11. A soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é 180°.

12. Quanto à medida do comprimento de seus lados, um triângulo pode ser classificado como **isósceles**, **equilátero** ou **escaleno**.

13. Quanto à medida de seus ângulos internos, um triângulo pode ser classificado como **acutângulo**, **retângulo** ou **obtusângulo**.

14. Em um triângulo, a medida de um ângulo externo é igual à soma das medidas dos ângulos internos não adjacentes a ele.

15. A soma das medidas dos ângulos internos de um quadrilátero convexo é 360°.

16. Os quadriláteros que têm dois pares de lados opostos paralelos são chamados **paralelogramos**.

- Os lados opostos de um paralelogramo são congruentes.
- Os ângulos internos opostos de um paralelogramo são congruentes.
- As diagonais de um paralelogramo se intersectam em seus pontos médios.

17. Os **retângulos** são paralelogramos que têm os quatro ângulos internos retos.

18. Os **losangos** são paralelogramos que têm os quatro lados congruentes.

19. Os **quadrados** são paralelogramos que têm os quatro ângulos internos retos e os quatro lados congruentes.

20. Os quadriláteros que têm apenas um par de lados paralelos são chamados **trapézios**.

- Um trapézio cujos lados não paralelos são congruentes é chamado **trapézio isósceles**.
- Um trapézio cujos lados não paralelos não são congruentes é chamado **trapézio escaleno**.
- Um trapézio que tem dois de seus ângulos internos retos é chamado **trapézio retângulo**.

194

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

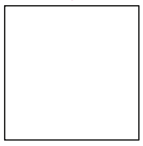
Verifique seus conhecimentos

Anote as respostas no caderno.

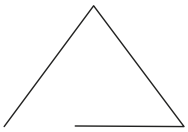
1. Quais das figuras apresentadas a seguir são polígonos?

Resposta: Figuras **A** e **C**.

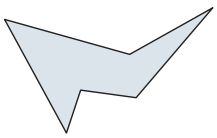
A.



B.



C.

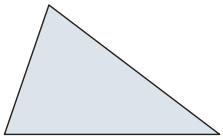


Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

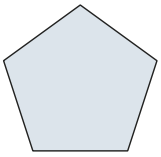
2. Entre os polígonos apresentados a seguir, quais são convexos?

Resposta: Polígonos **A** e **B**.

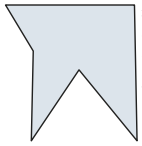
A.



B.



C.



Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

3. Quantas são as diagonais de um octógono convexo? E de um polígono convexo de 125 lados? Resposta: 20 diagonais; 7 625 diagonais.

4. Quantos são os lados de um polígono convexo com:

a) 2 diagonais? Resposta: 4 lados.

b) 5 diagonais? Resposta: 5 lados.

c) 14 diagonais? Resposta: 7 lados.

d) 119 diagonais? Resposta: 17 lados.

e) 405 diagonais? Resposta: 30 lados.

f) 2 345 diagonais? Resposta: 70 lados.

5. Qual é a soma das medidas dos ângulos externos de um:

a) quadrilátero convexo? Resposta: 360°

b) hexágono convexo? Resposta: 360°

c) dodecágono convexo? Resposta: 360°

d) heptágono convexo? Resposta: 360°

6. Determine a soma das medidas dos ângulos internos de um:

a) triângulo. Resposta: 180°

b) quadrilátero convexo. Resposta: 360°

c) pentágono convexo. Resposta: 540°

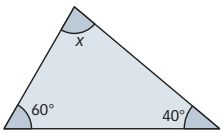
d) hexágono convexo. Resposta: 720°

e) polígono convexo de 25 lados. Resposta: 4 140°

f) polígono convexo de 148 lados. Resposta: 26 280°

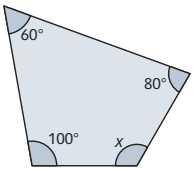
7. Determine o valor de x em cada um dos itens.

A.



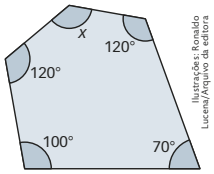
Resposta: $x = 80°$

B.



Resposta: $x = 120°$

C.



Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Resposta: $x = 130°$

Objetivos

- Avaliar o reconhecimento de polígonos em diversos contextos e de suas nomenclaturas.
- Avaliar a compreensão do conceito de polígono convexo.
- Verificar a aplicação da fórmula para calcular o número de diagonais de um polígono convexo.
- Verificar a determinação do número de lados de um polígono com base no número de diagonais.
- Avaliar a compreensão da relação entre a soma dos ângulos externos e o número de lados de um polígono convexo.
- Averiguar a aplicação das propriedades dos ângulos internos de polígonos diversos.
- Verificar a aplicação da fórmula para calcular a medida dos ângulos internos de polígonos regulares.
- Analisar o uso das propriedades dos diversos tipos de polígono estudados no capítulo na resolução de situações-problema.

Orientações

- Para a atividade **1**, analise as respostas dos estudantes e identifique se compreenderam o conceito de polígonos. Caso demonstrem dificuldade, revisite a definição e discuta exemplos adicionais. Se necessário, forneça exercícios práticos para reconhecer polígonos em diferentes contextos.
- Na atividade **2**, avalie se os estudantes entendem o conceito de polígonos convexos. Se houver dificuldade, revise o conceito de convexidade, destacando que todos os ângulos internos de um polígono convexo são menores do que 180°. Forneça exemplos adicionais e explique por que determinados polígonos são ou não convexos.
- Para a atividade **3**, verifique se os estudantes compreendem como determinar o número de diagonais em polígonos. Se necessário, revise a fórmula para calcular o número de diagonais em um polígono convexo e dê outros exemplos para a prática.
- Na atividade **4**, perceba se os estudantes conseguem determinar o número de lados de um polígono com base no número de diagonais. Se houver dificuldade, revise o conceito de polígonos, diagonais e o uso de fórmulas para calcular o número de lados.
- Para a atividade **5**, verifique se os estudantes compreendem a relação entre a soma dos ângulos externos e o número de lados de um polígono convexo, bem como se reconhecem os polígonos convexos pelos nomes deles. Reforce o conceito de ângulos externos e proponha exemplos adicionais aos que apresentarem dificuldades.
- Na atividade **6**, identifique se os estudantes conseguem determinar a soma das medidas dos ângulos internos de diferentes polígonos convexos. Se houver dificuldades, revise a fórmula para calcular a soma dos ângulos internos de um polígono convexo e forneça exemplos adicionais para a prática.
- Para a atividade **7**, verifique se os estudantes conseguem encontrar o valor desconhecido em cada figura utilizando as propriedades dos ângulos internos de polígonos. Caso necessário, revise os conceitos de ângulos internos de polígonos e proponha mais exemplos para a prática.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

8. Qual é a medida de cada um dos ângulos internos de um:

a) pentágono regular? Resposta: 108°

b) polígono regular de 10 lados? Resposta: 144°

c) polígono regular de 15 lados? Resposta: 156°

d) polígono regular de 50 lados? Resposta: 172,8°

9. Resolva os itens a seguir.

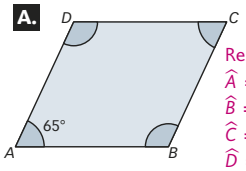
a) Qual é a medida de cada um dos ângulos externos de um pentágono regular? Resposta: 72°

b) Se os ângulos externos de um polígono regular medem 120°, qual é a medida de seus ângulos internos? Quantos lados tem esse polígono? Resposta: 60°; 3 lados.

10. Um triângulo *ABC* tem o perímetro medindo 100 m. Sabendo que $AB = x$ m, $BC = (2x + 5)$ m e $AC = (x - 2)$ m, determine o valor de x. Resposta: $x = 24{,}25$ m

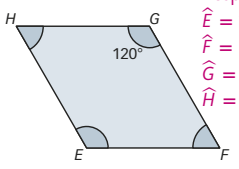
11. Determine a medida dos ângulos internos dos paralelogramos a seguir.

A.



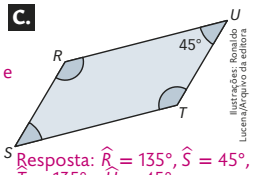
Resposta: $\hat{A} = 65°$, $\hat{B} = 115°$, $\hat{C} = 65°$ e $\hat{D} = 115°$.

B.



Resposta: $\hat{E} = 120°$, $\hat{F} = 60°$, $\hat{G} = 120°$ e $\hat{H} = 60°$.

C.



Resposta: $\hat{R} = 135°$, $\hat{S} = 45°$, $\hat{T} = 135°$ e $\hat{U} = 45°$.

Ilustrações: Ronaldo Luceno/Arquivo da editora

12. Classifique cada uma das afirmações a seguir em **verdadeira** ou **falsa**.

a) Um triângulo é dito equilátero se tem todos os lados com medidas de comprimento diferentes. Resposta: Falsa.

b) Um triângulo regular é um triângulo acutângulo. Resposta: Verdadeira.

c) Os losangos são trapézios que têm dois de seus ângulos internos retos. Resposta: Falsa.

d) As diagonais de um paralelogramo se intersectam em seus pontos médios. Resposta: Verdadeira.

e) Um trapézio cujos lados não paralelos são congruentes é chamado trapézio escaleno. Resposta: Falsa.

Autoavaliação

Chegou a hora de você olhar para sua aprendizagem e suas atitudes e se autoavaliar. Para isso, seja breve e, em apenas um minuto, produza um parágrafo analisando:

- seu desempenho nas atividades propostas;
- as suas principais dificuldades;
- o que você gostaria de melhorar nas próximas unidades.

Resposta pessoal. Ao refletir sobre seu desempenho o estudante desenvolve maior autonomia e responsabilidade em seu processo de aprendizagem.

Orientações

- Na atividade **8**, analise as respostas dos estudantes para determinar se compreenderam a relação entre o número de lados de um polígono regular e a medida de seus ângulos internos. Se necessário, revise a fórmula para calcular a medida dos ângulos internos de polígonos regulares e forneça exemplos adicionais para a prática.
- Para a atividade **9**, avalie se os estudantes conseguem determinar a medida dos ângulos externos de polígonos regulares e usar essa informação para encontrar a medida dos ângulos internos e o número de lados do polígono. Caso haja necessidade, revise o conceito de ângulos externos e internos de polígonos regulares e forneça mais exemplos para a prática.
- Na atividade **10**, verifique se os estudantes conseguem resolver problemas envolvendo o perímetro de figuras geométricas. Caso tenham dificuldade, revise o conceito de perímetro e estratégias para resolver problemas envolvendo perímetros. Forneça exemplos adicionais e explore diferentes abordagens para a resolução do problema.
- Para a atividade **11**, perceba se os estudantes conseguem determinar a medida dos ângulos internos de paralelogramos. Se tiverem dificuldade, revise as propriedades dos ângulos internos de paralelogramos e forneça outros exemplos para a prática.
- Na atividade **12**, verifique se os estudantes compreendem as definições e propriedades dos diferentes tipos de triângulos, trapézios e paralelogramos. Se necessário, revise cada tipo de figura geométrica e forneça exemplos adicionais para ajudá-los a identificar as afirmações como verdadeiras ou falsas.
- Para desenvolver o trabalho com a seção **Autoavaliação**, se julgar conveniente, use a estratégia **Papel de minuto**. Para isso, disponibilize fichas de papel aos estudantes e peça-lhes que registrem suas respostas em apenas um minuto. Mais informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Capítulo 9

Triângulo retângulo



Luciana Whitaker/Pulsar Imagens

Passarela de pedrestres, localizada entre os estados do Maranhão, Tocantins e Bahia, em 2022.

Respostas e orientações no **Manual do Professor**.

1. Em seu município, existem passarelas ou pontes em rodovias, ferrovias ou grandes avenidas? Em caso afirmativo, você costuma utilizá-las? Na composição da sustentação da construção citada por você, há estruturas que lembram figuras geométricas planas?
2. Quais figuras geométricas planas lembram a composição da estrutura de sustentação da construção representada nesta fotografia?
3. Em sua opinião, qual é a justificativa para o uso frequente de estruturas de sustentação composta por treliças, de formatos triangulares, em construções ou estruturas? Faça uma pesquisa e comente com os colegas.

Neste capítulo, você vai estudar:

- triângulo retângulo e seus elementos;
- Teorema de Pitágoras.

Objetivos

- Identificar estruturas de construções que lembrem figuras geométricas planas.
- Identificar, na fotografia, estruturas que lembrem figuras geométricas planas.
- Compreender o motivo do uso de estruturas de sustentação compostas por treliças, de formatos triangulares, em construções.

Orientações

- Antes de iniciar o trabalho com esta página, pergunte aos estudantes se eles costumam observar as formas que compõem uma construção, como casas, edifícios e lojas. Sugira que observem as construções no trajeto que percorrem até a escola, identificando estruturas que lembrem figuras geométricas planas, para que, depois, compartilhem com a turma. Caso eles tenham celulares com câmera, sugira que façam o registro para apresentar aos demais colegas.
- Para desenvolver as questões **1** e **2**, promova uma roda de conversa. Permita aos estudantes que compartilhem suas vivências, relatando locais que já visitaram ou pelos quais costumam passar e que tenham estruturas que lembrem figuras geométricas planas, além do reconhecimento delas na fotografia desta página. Incentive a participação de todos de forma respeitosa.
- No trabalho com a questão **3**, verifique se algum estudante trabalha na área de construção civil e questione se ele já notou esse tipo de estrutura e onde ela é mais utilizada. Após a pesquisa, oriente os estudantes a compartilhar o resultado com a turma.

Respostas

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes relatem conhecer passarelas ou pontes, mesmo que não haja construções dessas em seu município, e que identifiquem estruturas que lembrem figuras geométricas nesse tipo de construção.

2. Possíveis respostas: Triângulos e retângulos.

3. Resposta pessoal. Espera-se que, após a pesquisa, os estudantes percebam que a utilização dessas estruturas se justifica pela estabilidade e resistência que essas formas proporcionam.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Objetivos do capítulo

- Compreender características que definem um triângulo retângulo e seus elementos.
- Identificar triângulos retângulos em situações diversas.
- Resolver problemas cuja solução possa ser obtida por meio da aplicação do Teorema de Pitágoras.

Justificativas

O estudo do triângulo retângulo e do Teorema de Pitágoras é fundamental no campo da Geometria e tem implicações práticas significativas em diversas áreas, como Engenharia, Física e Arquitetura. Compreender as propriedades do triângulo retângulo permite aos estudantes resolver problemas relacionados a áreas, perímetros e ângulos, desenvolvendo habilidades essenciais para a análise e construção de estruturas diversas.

Além disso, o Teorema de Pitágoras é aplicado em situações do cotidiano para calcular medidas de distâncias, alturas e comprimentos, em campos profissionais que demandam cálculos precisos, como determinar forças em estruturas, traçar trajetórias de projéteis e analisar circuitos elétricos.

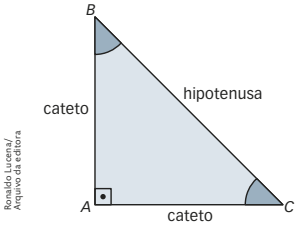
As orientações propostas visam enriquecer o aprendizado ao sugerir abordagens tangíveis e virtuais para acompanhar os conteúdos deste capítulo, permitindo uma exploração mais prática e interativa dos conceitos. As atividades abrangem situações cotidianas que envolvem triângulos e ângulos com o intuito de incentivar a reflexão dos estudantes e a aplicação dos conhecimentos teóricos em contextos reais, promovendo uma aprendizagem significativa e contextualizada.

Estudando o triângulo retângulo

Neste capítulo, estudaremos as noções básicas envolvendo **triângulo retângulo**. Ele aparece em diversas situações, como no cálculo de distâncias, comprimentos, inclinações, além de estimativa de altura ou profundidade.

Um **triângulo retângulo** é um tipo especial de triângulo que tem um dos seus ângulos internos medindo 90° (um ângulo reto).

Os dois lados do triângulo retângulo que formam o ângulo reto são denominados **catetos**. Além dos catetos, temos a **hipotenusa**, que é o lado oposto ao ângulo reto e também o que tem a maior medida de comprimento. Verifique a seguir um triângulo retângulo e seus elementos.



Ronaldo Luzena/ Arquivo da editora

Lembre-se de que o símbolo ⊾ indica ângulo reto.

No triângulo retângulo ABC, o lado $\overline{BC}$ é a **hipotenusa**, e os lados $\overline{AB}$ e $\overline{AC}$ são os **catetos**.

Neste capítulo, para simplificar a escrita, quando nos referirmos, por exemplo, à medida do comprimento do lado de um triângulo qualquer, vamos usar simplesmente "o comprimento é 5 cm" para indicar "a medida do comprimento é 5 cm".

Casa dos Triângulos

Os triângulos são elementos presentes na arquitetura, proporcionando estabilidade e versatilidade às construções. Desde as antigas pirâmides até os arranha-céus modernos, sua presença é marcante. Um exemplo que envolve arquitetura e triângulos retângulos é a Casa Rubens de Mendonça, conhecida como Casa dos Triângulos.


Nelson Kon

Fachada da Casa dos Triângulos, no município de São Paulo, SP, em 1959.

Orientações

- Antes de iniciar o conteúdo deste tópico, proponha aos estudantes um trabalho com a estratégia **Sala de aula invertida**. Para isso, sugira-lhes que se preparem em casa, realizando uma pesquisa sobre o triângulo retângulo na qual identifiquem suas características. Peça-lhes que registrem no caderno as dúvidas e as informações que consideraram mais importantes, a fim de que possam ser retomadas em sala de aula. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.
- Se julgar conveniente, proponha uma atividade prática aos estudantes. Solicite-lhes que explorem o ambiente escolar e identifiquem objetos com formatos que lembrem triângulos retângulos. Eles podem listar os objetos identificados e, em grupos, compartilhar o que anotaram para validar suas observações.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

A Casa dos Triângulos foi projetada pelos arquitetos Vilanova Artigas e Carlos Cascaldi e construída em 1958 no município de São Paulo. A fachada dela e diversos elementos em seu interior fazem referência a estruturas que lembram triângulos retângulos. O projeto explorou elementos da arte abstrata geométrica e marcou a expressão artística do século XX nas artes brasileiras.

Nelson Kon



Parte interna da Casa dos Triângulos, no município de São Paulo, SP, em 1959.

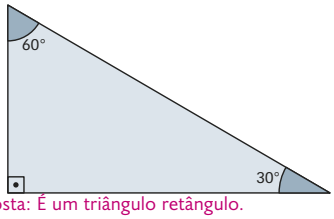
Fonte de pesquisa: MARCONDES, Maria José de Azevedo. A complexidade da modernidade no Brasil: a obra de Vilanova Artigas. **Revista do Centro de Pesquisa e Formação**, n. 10, p. 233-249, ago. 2020. Disponível em: https://portal.sescsp.org.br/files/artigo/123570b3/4ebe/46c7/92f1/48f0aae985db.pdf. Acesso em: 15 maio 2024.

Atividades

Anote as respostas no caderno.

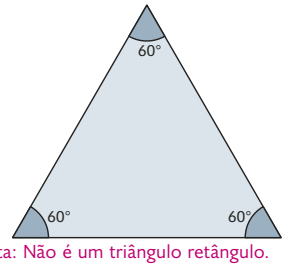
1. Dadas as medidas dos ângulos dos triângulos de cada item a seguir, determine quais deles são triângulos retângulos.

A.



Resposta: É um triângulo retângulo.

B.



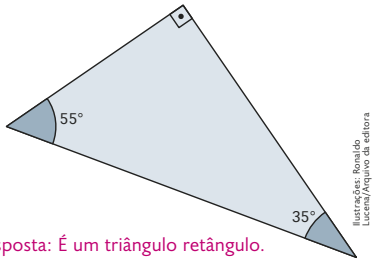
Resposta: Não é um triângulo retângulo.

C.



Resposta: Não é um triângulo retângulo.

D.



Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Resposta: É um triângulo retângulo.

199

Orientações

• Antes de iniciar a atividade, se julgar conveniente, questione os estudantes sobre quais características eles identificam no triângulo retângulo, permitindo que compartilhem suas próprias explicações.

• Ao trabalhar com a atividade **1**, verifique se os estudantes apresentam dificuldade para determinar os triângulos que são retângulos. Verifique se identificam o ângulo reto. Se necessário, desenhe vários triângulos na lousa, incluindo triângulos retângulos, e peça à turma que determine quais têm ângulos retos.

Sugestão de atividade

• Partindo do trabalho com o boxe **Casa dos Triângulos**, organize os estudantes em grupos e peça que pesquisem mais sobre o assunto, incluindo fotografias, plantas baixas e detalhes arquitetônicos que façam referência aos triângulos retângulos.

• Com base nas informações levantadas, os grupos podem ser convidados a projetar sua própria "casa dos triângulos". Eles devem considerar aspectos como a fachada, a disposição dos cômodos, os materiais de construção e os elementos arquitetônicos que fazem referência aos triângulos retângulos.

• Cada grupo deve apresentar seu projeto para a turma, explicando as decisões de *design* tomadas e a forma como os triângulos retângulos foram incorporados em sua casa. Para desenvolver essa dinâmica, use a estratégia **Caminhada na galeria**. Informações sobre essa estratégia podem ser encontradas nas orientações gerais deste manual.

• Após todas as apresentações, promova uma roda de conversa em sala de aula sobre os diferentes projetos e as variadas abordagens utilizadas. Questione os estudantes quanto à importância dos triângulos retângulos na arquitetura e com relação à forma como esses elementos podem influenciar o *design* de uma casa.

• Peça aos estudantes que reflitam sobre o que aprenderam com a atividade e como o conceito de triângulo retângulo pode ser aplicado na prática, não apenas na Arquitetura, mas em outras áreas também.

Orientações

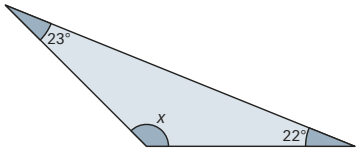
• Na atividade **2**, analise as estratégias utilizadas pelos estudantes. É possível que alguns deles realizem o cálculo mentalmente. Nesse caso, incentive-os também a fazer o registro do cálculo, de modo a registrar seu raciocínio. Verifique se eles têm dificuldades em resolver as equações e, se necessário, apresente alguns exemplos na lousa a fim de sanar as dúvidas.

• No trabalho com a atividade **3**, se julgar conveniente, oriente os estudantes a representar no caderno cada um dos triângulos citados na atividade. Essa representação poderá auxiliá-los a interpretar as afirmações. Incentive-os a analisar cada uma das afirmações, buscando argumentos que as validem ou exemplos com os quais possam refutá-las. Para as afirmações falsas, promova um debate a respeito das justificativas apresentadas. A fim de desenvolver essa dinâmica, use a estratégia **Debate**. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

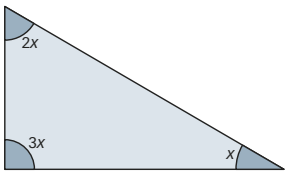
2. Estudamos em anos anteriores que a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo qualquer é igual a 180°. Com base nessa informação, obtenha as medidas dos ângulos internos dos triângulos a seguir. Depois, determine quais deles são triângulos retângulos.

A.



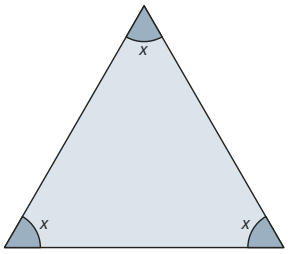
Resposta: $x = 135°$; não é triângulo retângulo.

C.



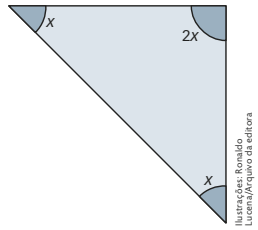
Resposta: $x = 30°$; é triângulo retângulo.

B.



Resposta: $x = 60°$; não é triângulo retângulo.

D.



Ilustrações: Ronaldo Luchetti/Arquivo da editora

Resposta: $x = 45°$; é triângulo retângulo.

3. Considere as definições a seguir.

- **Triângulo retângulo**: triângulo que contém um ângulo reto.
- **Triângulo equilátero**: triângulo com três lados e três ângulos congruentes.
- **Triângulo isósceles**: triângulo com dois lados e dois ângulos congruentes.
- **Triângulo escaleno**: triângulo com três lados e três ângulos de medidas diferentes.

Keithy Mostachi/Arquivo da editora

Identifique as afirmações a seguir como **verdadeira** ou **falsa**. Depois, escreva no caderno as alternativas falsas, tornando-as verdadeiras.

a) Um triângulo retângulo não pode ser escaleno.
Resposta: Falsa. Sugestão de correção: Um triângulo retângulo pode ser escaleno.

b) Nenhum triângulo equilátero é retângulo.
Resposta: Verdadeira.

c) Existem triângulos retângulos isósceles.
Resposta: Verdadeira.

d) Existe triângulo retângulo com dois ângulos retos.
Resposta: Falsa. Sugestão de correção: No triângulo retângulo, há apenas um ângulo reto.

e) Todo triângulo retângulo é isósceles.
Resposta: Falsa. Sugestão de correção: Alguns triângulos retângulos são isósceles.

200

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

4. Na pintura de alguns povos indígenas, é possível identificar a presença de figuras que lembram triângulos, como na fachada do Centro de Cultura Indígena, apresentada na imagem.

O contorno da figura amarela nessa imagem lembra um triângulo retângulo? Justifique sua resposta. Resposta: Não, pois nenhum dos ângulos internos mede 90°.


Cassandra Cury/Pulsar Imagens

Desenho de parte da pintura na fachada do Centro de Cultura Indígena em Campo Grande, MS, em 2015.

Professor, professora: Se julgar conveniente, oriente os estudantes a medir os ângulos internos do contorno da figura amarela usando um transferidor para validar sua justificativa.

Um pouco da cultura dos Kadiwéu

Os Kadiwéu vivem atualmente no município de Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul, onde está localizada a Terra Indígena Kadiwéu, e contam com uma população de cerca de 1413 integrantes. Conhecidos como "índios cavaleiros" por sua destreza na montaria, lutaram ao lado do Brasil na Guerra do Paraguai. Sua língua, parte da família Guaikurú, reflete diferenças entre gêneros e interação com os Terena. A organização social é centrada em capitães e famílias e a arte inclui pinturas corporais detalhadas e cerâmica elaborada.

Fonte de pesquisa: POVOS Indígenas no Brasil. Disponível em: https://pib.socioambiental.org/pt/Povo:Kadiw%C3%A9u. Acesso em: 15 maio 2024.


Renato Soares/Pulsar Imagens

Indígena da etnia Kadiwéu, no município de Porto Murtinho, MS, em 2015.

5. Siga as orientações para desenvolver a construção a seguir em um *software* de geometria dinâmica.

Passo 1

Com a ferramenta **Reta (Dois Pontos)**, clique em dois pontos distintos do plano cartesiano para construir a reta *AB*.

Passo 2

Com a ferramenta **Reta Perpendicular**, clique na reta *AB* e em um ponto fora da reta *AB* para definir o ponto *C*.

Passo 3

Com a ferramenta **Interseção de Dois Objetos**, clique na reta *AB* e depois na reta perpendicular a ela, definindo o ponto *D*.

Passo 4

Com a ferramenta **Reta (Dois Pontos)**, clique nos pontos *C* e *B*.

Orientações

• No trabalho com a atividade **4**, esteja atento às respostas possíveis. Se julgar conveniente, oriente os estudantes a formar duplas ou trios para que possam compartilhar suas resoluções.

• Antes de trabalhar com a atividade **5**, confira se o programa GeoGebra está instalado nos computadores do laboratório de informática. Caso contrário, acesse o *site* do GeoGebra para instalar uma versão gratuita. Disponível em: https://www.geogebra.org/download?lang=pt. Acesso em: 17 maio 2024. Outra opção é utilizar a versão *on-line*. Disponível em: https://www.geogebra.org/classic?lang=pt. Acesso em: 17 maio 2024.

• Se necessário, acesse as instruções para usar o GeoGebra, a fim de orientá-los a realizar os procedimentos. Disponível em: https://wiki.geogebra.org/pt/Manual. Acesso em: 17 maio 2024.

• Leve a turma ao laboratório de informática para trabalhar com esta atividade. Se algum estudante tiver dificuldade para ligar o computador ou acessar o *software* GeoGebra, peça a um colega que tenha mais familiaridade em computação que o auxilie durante a atividade.

• Incentive os estudantes a explorar a tela do *software*, conhecendo algumas de suas ferramentas.

• Oriente os estudantes a realizar os mesmos passos apresentados nesta e na próxima página, a fim de construir um retângulo.

• Caso apresentem dificuldades com essa ferramenta, organize-os em duplas a fim de um auxiliar o outro.

• Verifique se os estudantes executam os passos corretamente para que possam resolver os itens **a**, **b** e **c** apresentados na página **202**. Ao final da atividade, oriente-os a compartilhar as respostas com a turma a fim de validá-las.

Integrando saberes

• A atividade **4** e o boxe **Um pouco da cultura dos Kadiwéu** permitem desenvolver uma articulação entre **Matemática** e **Arte**. Para isso, proponha a criação de obras de arte utilizando composições geométricas, com destaque para o triângulo retângulo.

• Incentive os estudantes a explorar sua criatividade usando materiais como lápis, varetas, canetas, tintas e cartolinas. Durante o processo de criação, eles devem ser encorajados a experimentar diferentes arranjos e combinações de formas geométricas para expressar ideias, emoções ou conceitos abstratos.

• Ao final da atividade, os trabalhos podem ser compartilhados em uma exposição na sala de aula, na qual os estudantes poderão explicar suas criações, destacando como utilizaram o triângulo retângulo nas composições e conversando sobre as diferentes abordagens e interpretações das obras. Para desenvolver essa dinâmica, use a estratégia **Caminhada na galeria**. Informações sobre essa estratégia podem ser encontradas nas orientações gerais deste manual.

Orientações

• Nesta página, os estudantes têm a oportunidade de conhecer uma relação fundamental em triângulos retângulos, que é o Teorema de Pitágoras. Para apresentar esse conteúdo de maneira didática e interessante para os estudantes, optou-se pelo recurso das figuras, considerando que a experimentação e a representação visual, nesse momento, tornam o aprendizado mais significativo e permitem que a relação expressa de modo algébrico seja uma consequência natural dessa compreensão.

• Proponha aos estudantes que analisem na prática a validade do Teorema de Pitágoras, de modo experimental, usando recorte de figuras e oriente-os a pesquisar na internet simuladores que reproduzam esse experimento.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

a) O triângulo *BCD* obtido é retângulo? Justifique sua resposta.

b) Movimente os pontos *B* e *C* na construção. Que características são preservadas e quais sofrem alterações com essa movimentação? Essa construção corresponde a um triângulo retângulo sempre?

c) Em relação ao item anterior, converse com os colegas e o professor para justificar as suas respostas. Registrem suas principais conclusões.

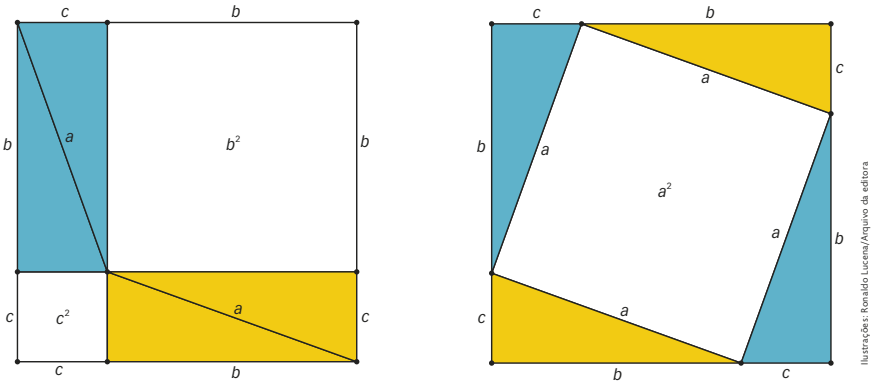
Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes associem a permanência do ângulo reto à construção das retas perpendiculares.

Teorema de Pitágoras

5. a) Resposta: Sim. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes indiquem que o triângulo em questão tem um ângulo reto, já que seus catetos estão sobre retas perpendiculares.

Uma relação fundamental em triângulos retângulos está expressa na igualdade denominada **Teorema de Pitágoras**. Esse teorema desempenha um importante papel na determinação das medidas dos lados de triângulos retângulos. Considere, analise e explore a construção a seguir.

Professor, professora: A construção a seguir pode ser acessada no repositório de construções do GeoGebra. Se julgar conveniente, apresente-a para os estudantes. Disponível em: https://www.geogebra.org/m/h9kzzvpc. Acesso em: 15 maio 2024.



Ilustrações: Ronaldo Luciena/Arquivo da editora

5. b) Respostas pessoais. Espera-se que os estudantes percebam que as medidas e posições dos lados do retângulo se alteram, mas ele sempre mantém um ângulo reto. Por isso, a construção sempre corresponde a um triângulo retângulo.

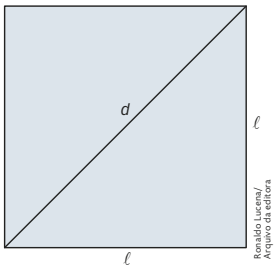
Nessa construção, aparecem dois quadrados de lados medindo $b + c$. No interior do primeiro, há quatro triângulos retângulos congruentes com hipotenusa a e catetos b e c, além de dois quadrados menores de lados b e c. No interior do segundo, aparecem também quatro triângulos retângulos congruentes com hipotenusa a e catetos b e c, além de um quadrado de lado a. Comparando as áreas das figuras internas de cada quadrado, chegamos à conclusão de que a área do quadrado menor da segunda figura é igual à soma das áreas dos dois quadrados menores da primeira figura. Ou seja, $a^2 = b^2 + c^2$. Essa relação é conhecida por Teorema de Pitágoras.

202

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Algumas aplicações do Teorema de Pitágoras

Podemos utilizar o Teorema de Pitágoras para obter a medida da diagonal de um quadrado.



Ronaldo Lucena/ Arquivo da editora

Na figura apresentada, nomeamos a medida de cada lado do quadrado de ℓ, e a medida da diagonal, de d.

Note que a diagonal divide o quadrado em dois triângulos retângulos isósceles.

Considerando um dos triângulos e aplicando o Teorema de Pitágoras, temos a seguinte relação:

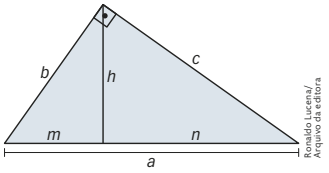
$$d^2 = \ell^2 + \ell^2 = 2\ell^2$$

Logo, $d = \sqrt{2\ell^2} = \ell\sqrt{2}$.

Questão 1. Um jardim em formato de quadrado com lado medindo 5 m será dividido, por sua diagonal, em duas partes que correspondem a dois triângulos retângulos isósceles. Sabendo que a divisão será feita com um limitador de grama que é vendido por metro, quantos metros deverão ser comprados, aproximadamente?
Resposta: Aproximadamente 7,1 m.

Outro uso possível do Teorema de Pitágoras consiste em obter a altura de um triângulo retângulo.

Nesse caso, temos um triângulo retângulo com altura h e medidas das projeções dos catetos m e n conhecidas. A altura h divide o triângulo retângulo em dois outros triângulos retângulos. Logo, podemos aplicar o Teorema de Pitágoras três vezes, resultando nas seguintes situações:



Ronaldo Lucena/ Arquivo da editora

$$b^2 = h^2 + m^2,\ c^2 = h^2 + n^2 \text{ e } a^2 = b^2 + c^2$$

Assim, como $a = m + n$, tem-se que $a^2 = (m + n)^2 = m^2 + 2mn + n^2$.

Por outro lado, temos:

$$a^2 = \underbrace{h^2 + m^2}_{b^2} + \underbrace{h^2 + n^2}_{c^2}$$

Então:

$$2h^2 + m^2 + n^2 = \underbrace{m^2 + 2mn + n^2}_{a^2}$$

Portanto:

$$h^2 = mn$$

A relação anterior pode ser utilizada para calcular a altura do triângulo retângulo sendo conhecidas as medidas das projeções dos catetos na hipotenusa.

Questão 2. Nesse contexto, determine a altura h de um triângulo retângulo que tem projeções dos catetos sobre a hipotenusa medindo 4 cm e 9 cm. Resposta: $h = 6$ cm

Sugestão de atividade

• Para fixar o conteúdo, promova a prática de produção de atividades envolvendo triângulos retângulos. Organize a turma em grupos de até quatro integrantes e peça-lhes que criem situações-problema envolvendo essa figura e contextos que julgarem interessantes. Essa dinâmica possibilita acompanhar também a produção textual da turma.

• Após finalizar a produção das situações-problema, promova uma troca entre os grupos, para que elas sejam resolvidas. Por fim, solicite-lhes que as resoluções sejam apresentadas para a turma, que deve verificar se a resposta obtida está correta.

Orientações

• Caso os estudantes apresentem dificuldades para compreender a relação $d = \ell\sqrt{2}$, para calcular a medida da diagonal de um quadrado, represente na lousa alguns quadrados com a medida dos lados indicada, de modo que possam verificar a validade dessa relação.

• Para o trabalho com a questão **1**, sugira aos estudantes que façam um esboço do formato do jardim e do limitador de grama, para visualizar que se trata de um problema envolvendo o cálculo da diagonal de um quadrado.

• Nesta página, são ainda apresentadas algumas relações envolvendo elementos de um triângulo retângulo. Converse sobre cada uma das relações com os estudantes e realize alguns questionamentos, como: "Quantos triângulos existem na figura? Todos são triângulos retângulos? Quais são os catetos e as hipotenusas de cada um?". Tais questionamentos podem ajudá-los a perceber que um mesmo segmento pode representar um cateto em um triângulo e a hipotenusa em outro.

• Na questão **2**, caso os estudantes apresentem dificuldades, oriente-os a utilizar a relação obtida por meio do Teorema de Pitágoras para calcular a medida da altura do triângulo retângulo, dadas as medidas das projeções dos catetos.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Verificação de aprendizagem

• A atividade **6** também pode ser usada como uma **avaliação formativa** para verificar se os estudantes identificam a hipotenusa e os catetos em cada um dos itens. Caso eles apresentem dificuldades, oriente-os a formar duplas ou trios para que possam debater as estratégias e determinar as medidas desconhecidas. Se necessário, resolva um dos itens na lousa, a fim de sanar eventuais dúvidas.

• Se julgar conveniente, represente outros triângulos retângulos na lousa, para que identifiquem os catetos e a hipotenusa e apliquem o Teorema de Pitágoras para conferir se uma medida está correta.

Objeto digital: Vídeo

Com o objetivo de apresentar aos estudantes o papel fundamental da Matemática na construção civil, oriente-os a acessar o vídeo **Matemática nas construções**. Esse objeto digital explora a recíproca do Teorema de Pitágoras, demonstrando como os construtores fazem uso dele para verificar se um canto formado por duas paredes mede 90°.

Quem foi Pitágoras de Samos

Pitágoras nasceu na ilha grega de Samos, por volta de 570 a.C. O pouco que sabemos sobre sua vida provém de autores que viveram muito depois, portanto sua precisão histórica é questionável. Não é possível ter certeza de que Pitágoras de fato provou o teorema que leva seu nome e há uma poderosa evidência de que o teorema já era conhecido muito antes de seu nascimento. A primeira prova do teorema registrada encontra-se nos escritos de Euclides de Alexandria e atualmente há, pelo menos, 370 provas diferentes para esse resultado.

Fonte de pesquisa: STEWART, Ian. **Dezessete equações que mudaram o mundo**. Rio de Janeiro: Zahar, 2013.

Para saber mais

Você pode saber e estudar mais sobre o Teorema de Pitágoras nos seguintes *sites*.

TEOREMA de Pitágoras. **Museu da Matemática UFMG**. Disponível em: https://www.mat.ufmg.br/museu/asia-exposicao-virtual-jogos-ancestrais/teorema-de-pitagoras/#:~:text=O%20teorema%20de%20Pit%C3%A1goras%20relaciona,%C3%A1lgebra%2C%20o%20c%C3%A1lculo%2C%20etc. Acesso em: 15 maio 2024.

TEOREMA de Pitágoras: provas e história. **NeuroChispas**. Disponível em: https://br.neurochispas.com/geometria/teorema-de-pitagoras-historia-prova-e-exemplos/. Acesso em: 15 maio 2024.

SANTOS, Marconi Coelho dos. **Teorema de Pitágoras**: suas diversas demonstrações. Monografia (Especialização em Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2011. Disponível em: https://web.archive.org/web/20240414074422/http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/678/1/PDF%20-%20Marconi%20Coelho%20dos%20Santos.pdf. Acesso em: 15 maio 2024.

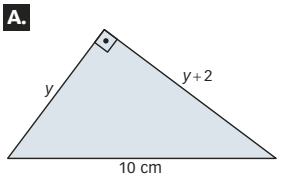
Atividades

Anote as respostas no caderno.

Objeto digital: Vídeo

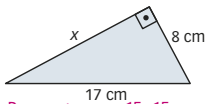
6. Em cada item, determine as medidas desconhecidas, em centímetros, dos lados dos triângulos retângulos a seguir.

A.



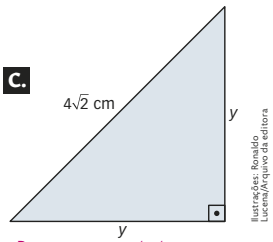
Resposta: $y = 6$; 6 cm; 8 cm

B.



Resposta: $x = 15$; 15 cm

C.



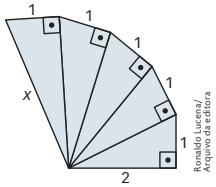
Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Resposta: $y = 4$; 4 cm

204

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

7. Determine o valor de x.
Resposta: $x = 3$



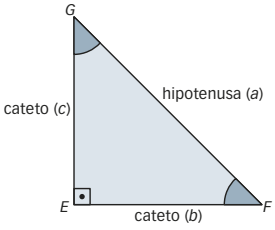
Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

8. Considere que o tamanho de uma televisão, dado em polegadas, corresponde ao comprimento da sua diagonal e que, no caso de televisores de tamanho normal, a largura e a altura seguem, ordenadamente, a relação 4 : 3. Quais são as medidas da largura e da altura de uma televisão plana de 40 polegadas? Resposta: 80 cm; 60 cm.

Síntese do capítulo

Neste capítulo, estudamos noções básicas envolvendo **triângulos retângulos**, o **Teorema de Pitágoras** e algumas aplicações.

Acompanhe a seguir os principais conteúdos matemáticos estudados.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

1. Um **triângulo retângulo** é um triângulo que tem um dos ângulos internos medindo 90°.

2. Em um triângulo retângulo, reconhecemos os elementos: **catetos** e **hipotenusa**.

3. O **Teorema de Pitágoras** permite calcular a medida de comprimento de um de seus lados, dadas as medidas dos outros dois lados. Em um triângulo retângulo com hipotenusa e catetos medindo a, b e c, respectivamente, essa relação pode ser expressa por $a^2 = b^2 + c^2$.

4. O **Teorema de Pitágoras** pode ser usado para calcular a medida da diagonal do quadrado ou a altura de um triângulo retângulo.

5. Podemos obter a medida da diagonal d de um quadrado com lado medindo ℓ usando a relação $d = \ell\sqrt{2}$.

6. Para calcular a altura h de um triângulo retângulo sendo conhecidas as medidas m e n das projeções dos catetos na hipotenusa, usamos a relação $h^2 = mn$.

Orientações

• Na atividade **7**, caso os estudantes apresentem dificuldades, oriente-os a usar letras para representar as hipotenusas. Se necessário, questione-os sobre como determinar o valor da hipotenusa que tem os catetos com medidas 1 e 2.

• Na atividade **8**, certifique-se de que os estudantes lembram o que é razão. Caso apresentem dificuldades, apresente algumas situações em que as razões estão presentes, como no cálculo do combustível mais vantajoso entre etanol e gasolina de acordo com o preço de um litro de cada um. Acompanhe as estratégias que eles utilizam e, se necessário, organize-os em duplas ou trios para que possam debatê-las.

• A seção **Síntese do capítulo** apresenta os principais conteúdos estudados. Se julgar conveniente, antes de mostrar as informações, use a estratégia **Escrita rápida** para avaliar o aprendizado dos estudantes, fazendo-os refletir a respeito do que foi trabalhado. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Objetivos

• Avaliar a compreensão de triângulos retângulos por meio de suas características e propriedades.

• Verificar as habilidades de cálculo das medidas de comprimento dos lados de um triângulo retângulo.

• Verificar a aplicação do Teorema de Pitágoras na resolução de situações-problemas.

Orientações

• Verifique se algum estudante apresenta dificuldade na atividade **1**. Caso aconteça, pergunte a ele qual característica está presente em um triângulo retângulo. É esperado que eles identifiquem o ângulo reto. Se necessário, enfatize que, em todo triângulo, a soma das medidas dos ângulos internos é igual a 180°.

• Na atividade **2**, verifique se os estudantes compreendem as denominações dos lados de um triângulo retângulo e se apresentam dificuldades para resolver a atividade utilizando o Teorema de Pitágoras. Se necessário, represente outros triângulos retângulos na lousa, identificando seus lados junto à turma.

• Na atividade **3**, incentive os estudantes a analisar cada item com atenção. Identifique em quais dos itens eles apresentam mais dúvidas, propondo um debate com toda a turma, a fim de sanar dúvidas que possam existir.

• Na atividade **4**, caso os estudantes demonstrem dificuldades, sugira a eles que representem, no caderno a situação proposta, para que depois registrem as medidas de acordo com as informações apresentadas. Nesse sentido, é esperado que eles identifiquem um triângulo retângulo e determinem a medida solicitada por meio do Teorema de Pitágoras.

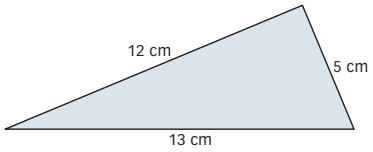
Verifique seus conhecimentos

Anote as respostas no caderno.

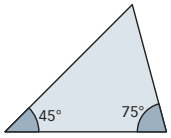
1. Entre os triângulos a seguir, identifique os que são retângulos.

Resposta: Triângulos **A** e **D**.

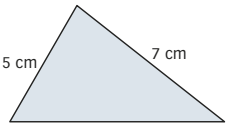
A.



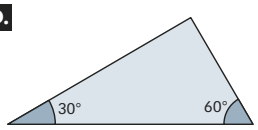
C.



B.



D.



Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

2. Em um triângulo retângulo, os comprimentos dos catetos medem 9 cm e 12 cm. O comprimento da hipotenusa desse triângulo mede:

Resposta: Alternativa **c**.

a) 13 cm **b)** 14 cm **c)** 15 cm **d)** 16 cm **e)** 17 cm

3. Julgue os itens a seguir como **verdadeiro** ou **falso**. Depois, reescreva as frases falsas no caderno, tornando-as verdadeiras.

a) Todo triângulo retângulo tem um ângulo de 90°. Resposta: Verdadeiro.

b) O triângulo cujos lados medem 3 cm, 4 cm e 5 cm é retângulo. Resposta: Verdadeiro.

c) Em um triângulo retângulo, a hipotenusa é o lado com a menor medida de comprimento. Resposta: Falso. Sugestão de correção: Em um triângulo retângulo, a hipotenusa é o lado com a maior medida de comprimento.

4. Para fazer o reparo de uma rede elétrica, um profissional posicionou uma escada no topo de um poste, com sua base distando 4,5 m do poste. Se o comprimento da escada mede 7,5 m, determine a medida da altura desse poste.

Resposta: 6 m.

Autoavaliação

Agora, chegou a hora de você olhar para sua aprendizagem e suas atitudes e se autoavaliar. Para isso, seja breve e, em apenas um minuto, produza um parágrafo analisando:

• as principais dificuldades;

• o que você gostaria de melhorar nas próximas unidades.

Resposta pessoal. Ao refletir sobre seu desempenho, o estudante desenvolve maior autonomia e responsabilidade no seu processo de aprendizagem.

• Para desenvolver o trabalho com a seção **Autoavaliação**, se julgar conveniente, use a estratégia **Papel de minuto**. Para isso, disponibilize fichas de papel para os estudantes e peça-lhes que, em apenas um minuto, registrem suas respostas. Mais informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Capítulo 10

Circunferência e círculo



Marcos Amend/Pulsar Imagens

Vista panorâmica de um shabono na Aldeia Tootobi, município de Barcelos, AM, em 2019.

Respostas e orientações no **Manual do Professor**.

1. Você já teve a oportunidade de observar as construções de uma aldeia indígena? Converse com os colegas e com o professor.
2. Nas aldeias dos povos indígenas yanomamis, há estruturas habitacionais chamadas shabono, como mostra a fotografia. Como você descreveria o formato dessa estrutura quando visto de cima?
3. Diversas questões podem influenciar na maneira como as aldeias indígenas são organizadas e o modo de construção de suas habitações. Entre elas, estão a cosmologia de cada povo, suas tradições, as condições climáticas e a disponibilidade de materiais locais. Pesquise na internet outros exemplos de habitações tradicionais feitas por comunidades indígenas brasileiras.

Neste capítulo, você vai estudar:

- circunferência e círculo;
- centro, raio, corda e diâmetro da circunferência;
- comprimento da circunferência;
- o número π.

Objetivos

- Valorizar as culturas indígenas por meio de suas construções.
- Identificar formatos que lembram circunferências em estruturas habitacionais dos Yanomami.
- Investigar estruturas habitacionais feitas por comunidades indígenas brasileiras.

Orientações

- Aproveite o contexto abordado nesta página para instigar os estudantes a comparar as estruturas habitacionais dos Yanomami com a arquitetura local. Por fim, peça-lhes que destaquem suas percepções (positiva, negativa ou neutra) quanto aos impactos sociais das construções do seu entorno. Para desenvolver essa dinâmica, considere utilizar a estratégia **Pensar-conversar-compartilhar**. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.
- Ao trabalhar a questão **1**, verifique se algum estudante conhece ou habita alguma aldeia indígena. Em caso afirmativo, incentive-o a compartilhar suas experiências com a turma.
- Acompanhe o levantamento de ideias dos estudantes na questão **2**, verificando a nomenclatura utilizada para descrever o formato do shabono. Além disso, proponha uma reflexão sobre o formato dessa estrutura e seus possíveis usos.
- Aproveite o contexto da questão **3** para dialogar com a turma a respeito da importância de conhecer e respeitar as diferentes culturas e os diversos costumes. Se julgar conveniente, organize-os em grupos para que realizem a pesquisa e exponham seus resultados. Para desenvolver essa dinâmica, use a estratégia **Caminhada na galeria**. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

Respostas

1. Resposta pessoal. Caso algum estudante conheça construções indígenas, convide-o a descrevê-las para a turma e explicar de que maneiras elas são utilizadas por eles.

2. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes mencionem que o formato lembra uma circunferência.

3. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes encontrem diferentes exemplos de habitações indígenas, uma vez que a diversidade de culturas e de saberes entre os povos indígenas influencia o modo de construção de suas moradias.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Objetivos do capítulo

• Compreender o conceito de circunferência e de círculo.

• Identificar raios, cordas e diâmetros de uma circunferência.

• Compreender que, em Geometria, o número π é definido como a razão entre a medida do comprimento de uma circunferência e a medida do comprimento de seu diâmetro.

Justificativas

O objetivo deste capítulo é levar os estudantes a caracterizar e diferenciar o círculo e a circunferência, estruturando seus conhecimentos geométricos e aplicando-os em cenários diversos. A exploração dos tópicos também lhes permite expandir o estudo para a análise de objetos com estruturas circulares, além de calcular a medida do comprimento de uma circunferência.

Orientações

Antes de iniciar o conteúdo deste tópico, proponha aos estudantes um trabalho com a estratégia **Sala de aula invertida**. Para isso, oriente-os a realizar uma pesquisa prévia sobre a diferença entre circunferência e círculo. Depois, peça-lhes que façam algumas anotações no caderno, ressaltando as dúvidas ou os pontos relevantes, a fim de retomá-los em sala de aula. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

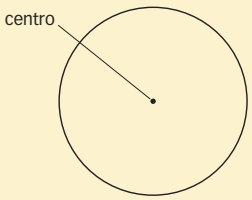
• Ao introduzir o trabalho com esta página, verifique se os estudantes identificam o *shabono* e a região aberta no centro dessa estrutura habitacional. Caso necessário, indique esses elementos visualmente à turma.

A circunferência e o círculo

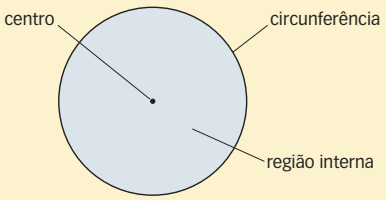
Na página anterior, foi apresentada a fotografia de um shabono. Essa estrutura habitacional, quando vista de cima, tem um formato que lembra uma **circunferência**, enquanto a região aberta no centro, utilizada para diferentes celebrações como festas e rituais religiosos, lembra um **círculo**.

Circunferência é uma linha fechada no plano, formada por todos os pontos que estão a uma mesma medida de distância de um ponto fixo, chamado **centro**.

O **círculo** é a reunião da circunferência com todos os pontos do plano que estão em seu interior.



Circunferência.



Círculo.

Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Etnia Yanomami

Os Yanomami são um dos povos indígenas que habitam a América do Sul. Seu território está distribuído entre a Venezuela e o Brasil (nos estados do Amazonas e Roraima). Na porção brasileira, o território yanomami, denominado Terra Indígena Yanomami, conta com mais de 27 mil habitantes, de acordo com o Censo 2022 do IBGE.

Pela Constituição Federal de 1988, os Yanomami têm direito sobre a terra que ocupam. No entanto, há décadas a região é alvo de invasões e atividades ilegais com interesses econômicos, como o garimpo, a pesca e a caça. Líderes indígenas, como Davi Kopenawa Yanomami, atuam na defesa dos direitos de seus povos.

Fonte de pesquisa: INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. **Yanomami**. Disponível em: https://pib.socioambiental.org/pt/Povo:Yanomami. Acesso em: 18 maio 2024.


Marcos Amend/Pulsar Imagens

Retrato do cacique indígena Davi Kopenawa da etnia Yanomami na Aldeia Watoriki, município de Barcelos, AM, em 2019.

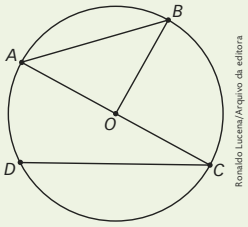
Integrando saberes

• Aproveite o boxe **Etnia Yanomami** para estabelecer uma articulação entre **Matemática**, **História** e **Geografia**, associando as habitações dos Yanomami à história, aos costumes e às tradições deles. Nesse contexto, também há oportunidade para que os estudantes compreendam as motivações das invasões ao território yanomami e busquem informações sobre as ações de proteção a esses e outros povos indígenas.

• Oriente os estudantes a formar pequenos grupos para fazer uma pesquisa sobre algum povo indígena brasileiro. Nela, eles podem buscar informações como localização, população e principais costumes. Ao final da pesquisa, os grupos devem preparar uma pequena exposição de seus resultados. Para desenvolver essa dinâmica, use a estratégia **Caminhada na galeria**. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Considere a circunferência apresentada.
Nela, podemos destacar os seguintes elementos.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

- **Centro**: é o ponto O.
- **Corda**: é qualquer segmento de reta que liga dois pontos da circunferência. Exemplos: $\overline{AB}$, $\overline{AC}$ e $\overline{CD}$.
- **Raio**: é qualquer segmento de reta que liga o centro a um ponto da circunferência. Exemplos: $\overline{OA}$, $\overline{OB}$ e $\overline{OC}$. Todos os raios têm medida de comprimento iguais.
- **Diâmetro**: é qualquer corda que passa pelo centro da circunferência. O diâmetro é a maior corda de uma circunferência. Exemplo: $\overline{AC}$. A medida do comprimento do diâmetro é igual ao dobro da medida do comprimento do raio.

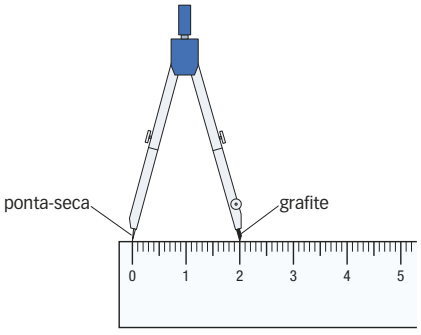
Keithy Mostachi/Arquivo da editora

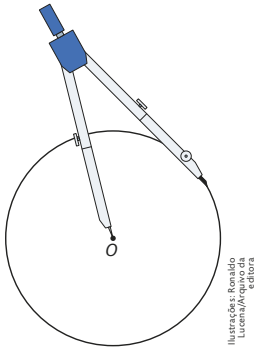
Questão 1. Na imagem, $\overline{BD}$ é um raio, uma corda ou um diâmetro? E $\overline{OD}$?
Resposta: Corda; raio.

Atividades

Anote as respostas no caderno.

1. Para construir uma circunferência com o comprimento do raio medindo 2 cm, podemos utilizar régua e compasso. Usando a régua, medimos a abertura do compasso conforme a medida do comprimento do raio, nesse caso, 2 cm. Depois, mantendo essa abertura, marcamos um ponto O que será o centro, posicionamos a ponta-seca do compasso nesse ponto e traçamos a circunferência.





Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

a) Construa uma circunferência com o comprimento do raio medindo 4 cm.
Resposta na seção **Resoluções**, nas orientações gerais do **Manual do Professor**.

b) Com a régua, trace um diâmetro da circunferência obtida no item **a**. Qual é a medida do comprimento desse diâmetro? Resposta: 8 cm

Orientações

• No trabalho com a questão **1**, verifique se os estudantes percebem que $\overline{BD}$ e $\overline{OD}$ não estão representados na imagem e que, nesse caso, devem ser imaginados.

• Peça previamente aos estudantes que levem régua e compasso para a realização da atividade **1**. Se possível, disponibilize alguns desses instrumentos ou oriente a turma a formar pequenos grupos para que todos possam realizar a atividade compartilhando os materiais.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Integrando saberes

• A atividade **2** e o boxe **Releitura de obras de arte** favorecem a articulação entre **Matemática** e **Arte**, pois incentiva a análise crítica e criativa dos estudantes por meio de obras de arte. Ao explorar os trabalhos de Kandinsky, eles são incentivados a refletir sobre o uso de círculos e circunferências na arte abstrata, bem como a expressar suas interpretações por meio de uma releitura pessoal da obra.

• Após realizar a atividade proponha aos estudantes que apresentem suas obras para a turma em uma exposição semelhante às que ocorrem em galerias de arte. Para desenvolver essa dinâmica, use a estratégia **Caminhada na galeria**. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

Objeto digital: Carrossel de imagens

Com o objetivo de apresentar aos estudantes circunferências e círculos em obras de arte, oriente-os a acessar o carrossel de imagens **Wassily Kandinsky**. Esse objeto digital exibe algumas pinturas do artista russo Wassily Kandinsky (1866-1944) nas quais é possível identificar figuras geométricas.

2. Diversas obras do artista russo Wassily Kandinsky (1866-1944) mostram representações de círculos e circunferências. Analise uma delas.

Objeto digital: Carrossel de imagens



Museu de Arte da Filadélfia, EUA

Circles in a circle (Círculos em um círculo), de Wassily Kandinsky. Óleo sobre tela, 98,7 cm × 95,6 cm, 1923.

Junte-se a um colega para elaborar uma releitura dessa obra. Se for necessário, peçam ajuda ao professor de Arte para entender melhor o que é a releitura de uma obra de arte. Resposta pessoal. Orientações no **Manual do Professor**.

Releitura de obras de arte

Existem várias maneiras de realizar a releitura de uma obra de arte e cada uma delas depende da interpretação individual de quem a faz. Não é obrigatório usar a mesma técnica do artista original. É possível usar outros modos de expressão artística, como desenho, escultura, fotografia ou colagem. O importante é criar algo novo, mas que mantenha uma ligação com a obra original. Grandes artistas já fizeram releituras para se aprimorar ou homenagear obras específicas ou outros artistas.

Fonte de pesquisa: O que é releitura? **Cores & Matizes**, abr. 2024. Disponível em: https://coresematizes.wordpress.com/2009/07/16/o-que-e-releitura/. Acesso em: 18 maio 2024.



Coleção particular/Faden AI/Shutterstock.com

Releitura da obra *Mona Lisa*, de Leonardo da Vinci, utilizando a técnica da *pixel art*.

210

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Comprimento da circunferência

Objeto digital: Vídeo

Analise o quadro a seguir.

Razão entre a medida do comprimento da circunferência de alguns objetos circulares e a medida de seu diâmetro

Objeto circular	Medida do comprimento da circunferência (***C***)	Medida do diâmetro (***d***)	Razão entre ***C*** e ***d***
Prato	76 cm	24,2 cm	$\frac{76}{24,2} \simeq 3,14$
Bambolê	188,5 cm	60 cm	$\frac{188,5}{60} \simeq 3,1416$
Forma de *pizza*	110,5 cm	35,2 cm	$\frac{110,5}{35,2} \simeq 3,14$

Analisando o quadro, verificamos que a razão entre a medida do comprimento da circunferência (C) do objeto circular e a medida de seu respectivo diâmetro (d) é um número próximo de 3,14, que é uma aproximação do número π (lê-se pi).

Em Geometria, o número π, que é igual a 3,141592 ⋯, é definido como a razão entre a medida do comprimento de uma circunferência (C) e a medida do comprimento de seu diâmetro (d).

$$\pi = \frac{C}{d} \Rightarrow C = \pi \cdot d \Rightarrow C = \pi \cdot 2r \Rightarrow \boxed{C = 2\pi r}$$

Questão 2. Pesquise e escreva no caderno uma aproximação do número π com 15 casas decimais. Resposta: 3,141592653589793

Um pouco sobre a história do π

Há evidências de que o número π era conhecido por civilizações tão antigas quanto os Babilônios, que viveram em 2000 a.C.

No Papiro de Rhind, documento do antigo Egito que é datado de 1650 a.C., a fração $\left(\frac{4}{3}\right)^2$, que resulta em aproximadamente 3,16049, é citada como aproximação para o número π.

De lá para cá, as técnicas para obter aproximações foram aperfeiçoadas e hoje existem supercomputadores que realizam estimativas para o π com trilhões de casas decimais. Usualmente, utilizamos a aproximação π = 3,14.

Fonte de pesquisa: BARROS, R. L.; SÁ, P. F. de. **Incrível história do número pi**. Revista História da Matemática para Professores, 2022. Disponível em: https://rhmp.com.br/index.php/RHMP/article/view/80. Acesso em: 22 mar. 2024.

mede 3,5 cm. Quanto mede, em centímetros, o comprimento da circunferência construída por Matilde? Considere π = 3,14.

Resolução e comentários

Para calcular a medida do comprimento da circunferência C que Matilde construiu, vamos usar a seguinte relação:

$C = 2\pi r$

Como a circunferência tem o comprimento do raio r medindo 3,5 cm, segue que:

$C = 2 \cdot 3,14 \cdot 3,5$

$C = 21,98$

Portanto, o comprimento da circunferência construída por Matilde mede aproximadamente 21,98 cm.

Objeto digital: Vídeo

Com o objetivo de apresentar aos estudantes os riscos à saúde causados pela obesidade, oriente-os a acessar o vídeo **A circunferência abdominal**. Esse objeto digital apresenta o Índice de Massa Corporal (IMC) e outros cálculos e parâmetros que procuram definir a quantidade de gordura acumulada no corpo. Também destaca que a importância de cuidar da saúde vai além dos números.

Integrando saberes

• O boxe **Um pouco sobre a história do π** permite uma integração entre **Matemática**, **História** e **Filosofia**, ao destacar o entendimento da Matemática como uma ciência construtiva, ou seja, cujas concepções de séculos atrás continuam a ter grande importância, sendo complementadas por novos estudos.

• Essa colaboração pode enriquecer a compreensão dos estudantes acerca da história do conhecimento matemático ao longo do tempo, possibilitando um debate a respeito de como a evolução das ideias matemáticas está intrinsecamente ligada ao contexto histórico e filosófico de cada época. Isso permite explorar de que maneira as descobertas matemáticas refletiram as preocupações, os valores e os avanços culturais de diferentes sociedades. Essa abordagem interdisciplinar pode promover uma compreensão mais profunda da natureza dinâmica do conhecimento matemático da relação dela com o desenvolvimento humano.

Sugestão de atividade

• A fim de verificar se os estudantes sabem calcular a medida do comprimento de uma circunferência, proponha a eles que resolvam a seguinte atividade.

• Matilde construiu, usando régua e compasso, uma circunferência cujo comprimento do raio

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Na atividade **3**, verifique se os estudantes apresentam dificuldades para determinar a medida do comprimento da circunferência. Se necessário, resolva na lousa alguns itens com auxílio da turma, a fim de sanar dúvidas.

• O item **B** da atividade **4** pode ser aplicado como um desafio para a turma. Nele, verifique se os estudantes percebem que, ao igualar as expressões $2x + y$ e $y + 4$, obtém-se o valor de x. Com esse valor determinado, é possível obter a medida do comprimento do raio da circunferência. Para isso, basta substituí-lo na expressão $4x - 3$.

• Ao trabalhar com a atividade **5**, verifique se os estudantes identificam que não é necessário considerar $\pi = 3{,}14$. Se julgar oportuno, resolva o item **a** com eles. Nesse item, o comprimento da circunferência mede 12π m. Consequentemente, o comprimento do raio r mede 6 m, pois:

$$12\pi = 2\pi r$$
$$r = \frac{12\pi}{2\pi}$$
$$r = 6$$

Caso os estudantes apresentem dificuldades na atividade **6**, por meio de questionamentos, leve-os a perceber que o segmento de reta $\overline{AE}$ é composto por dois raios da circunferência de centro em B e dois raios da circunferência de centro em D.

• Na atividade **7**, caso os estudantes apresentem dificuldades em identificar qual é a maior corda de uma circunferência, oriente-os a retomar o conteúdo da página **209**.

Verificação de aprendizagem

• As atividades **4** e **5** podem ser utilizadas como **avaliação formativa** a fim de verificar o entendimento dos estudantes em relação aos elementos da circunferência e ao cálculo da medida do comprimento de uma circunferência.

• Para que os estudantes troquem experiências e desenvolvam estratégias de resolução, proponha que essas atividades sejam resolvidas em duplas ou pequenos grupos.

Atividades

Anote as respostas no caderno.

Para resolver as atividades, quando necessário, considere $\pi = 3{,}14$.

3. Qual é a medida do comprimento da circunferência cujo comprimento do raio mede:

a) 4 cm? Resposta: Aproximadamente 25,12 cm

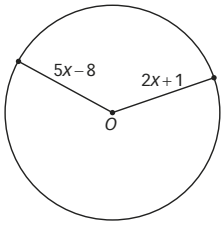
b) 7 cm? Resposta: Aproximadamente 43,96 cm

c) 19 cm? Resposta: Aproximadamente 119,32 cm

d) 21 cm? Resposta: Aproximadamente 131,88 cm

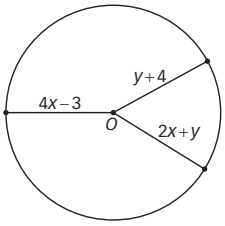
4. Em cada item, as expressões representam a medida do comprimento do raio da circunferência de centro O, em centímetros. Determine, em centímetros, a medida do comprimento do raio, do comprimento do diâmetro e do comprimento de cada circunferência.

A.



Resposta: O comprimento do raio mede 7 cm; o comprimento do diâmetro, 14 cm e o comprimento da circunferência, aproximadamente 43,96 cm.

B.



Ilustrações: Ronaldo Luceña/Arquivo da editora

Resposta: O comprimento do raio mede 5 cm; o comprimento do diâmetro, 10 cm e o comprimento da circunferência, aproximadamente 31,4 cm.

5. Em cada item, é dada a medida do comprimento de uma circunferência. Determine a medida do comprimento do raio de cada uma delas.

a) 12π m Resposta: 6 m

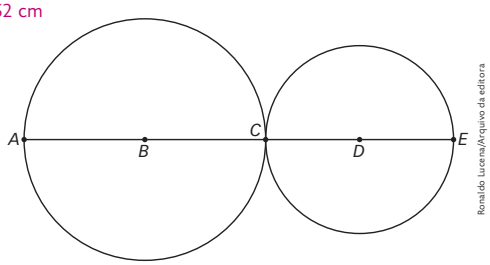
b) 36π m Resposta: 18 m

c) 40π m Resposta: 20 m

d) 55π m Resposta: 27,5 m

6. A imagem a seguir representa duas circunferências de centro em B e D, cujo comprimento dos raios mede 9 cm e 7 cm, respectivamente. Sabendo que os pontos A, B, C, D e E estão alinhados, qual é a medida do comprimento de $\overline{AE}$?

Resposta: 32 cm



Ronaldo Luceña/Arquivo da editora

A interseção entre as circunferências de centro em B e D é o ponto C.

7. Considere uma circunferência com o comprimento do raio medindo 15,2 cm. Qual é a medida do comprimento da maior corda dessa circunferência?

Resposta: 30,4 cm

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

8. Escolha alguns objetos circulares, como uma roda de bicicleta, uma tampa de panela ou um relógio de parede, e meça o comprimento da circunferência e o diâmetro deles. Registre os resultados em um quadro, semelhante ao apresentado na página **211**, incluindo uma coluna com o cálculo da razão entre a medida do comprimento da circunferência e a medida do diâmetro de cada objeto. As razões se aproximam do número π?

Resposta pessoal. Espera-se que as razões obtidas pelos estudantes se aproximem do número π.

Imagens sem proporção entre si.


photka/Shutterstock.com

Roda de bicicleta.


Pavel Kruglov/Shutterstock.com

Tampa de panela.


Sergey Melnikov/Shutterstock.com

Relógio de parede.

Síntese do capítulo

Neste capítulo, estudamos como a circunferência e o círculo estão presentes em objetos do cotidiano e em construções arquitetônicas de diferentes sociedades. Também conhecemos a definição matemática dessas figuras geométricas e alguns de seus elementos.

Acompanhe a seguir os principais conteúdos matemáticos estudados.

1. **Circunferência** é uma linha fechada no plano, formada por todos os pontos que estão a uma mesma medida de distância de um ponto fixo, chamado **centro**.
2. **Círculo** é a reunião da circunferência com todos os pontos do plano que estão em seu interior.
3. O **raio** de uma circunferência é qualquer segmento de reta que liga o centro a um ponto da circunferência.
4. A medida do **comprimento** (C) de uma circunferência é dada por $\boldsymbol{C = 2\pi r}$, em que r indica a medida do comprimento do raio da circunferência.
5. O **número π** é a razão entre a medida do comprimento de uma circunferência e a medida do comprimento de seu diâmetro.

Orientações

• Peça aos estudantes que façam a atividade **8** em casa, escolhendo objetos presentes no dia a dia deles. Oriente-os quanto à precisão das medições e solicite que registrem corretamente as informações no quadro. Se julgar necessário, dê as instruções necessárias para eles medirem o comprimento da circunferência e o diâmetro dos objetos. Para medir o comprimento da circunferência do objeto, por exemplo, é possível utilizar um fio de barbante e uma régua.

• A seção **Síntese do capítulo** apresenta os principais conteúdos estudados. Se julgar conveniente, antes de mostrar as informações, use a estratégia **Escrita rápida** para avaliar o aprendizado dos estudantes, levando-os a refletir acerca do que foi trabalhado. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

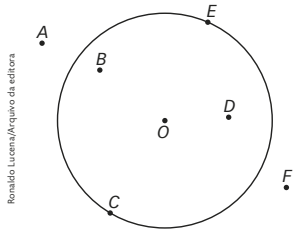
• Outra possível abordagem é solicitar a eles que leiam as informações em destaque e as exemplifiquem em poucas palavras ou com desenhos na lousa. Pergunte-lhes se restaram dúvidas e, caso haja, retome a exploração do respectivo tópico.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Verifique seus conhecimentos

Anote as respostas no caderno.

1. O comprimento do raio da circunferência a seguir, de centro O, mede 15 cm. Dos pontos que aparecem na imagem, quais estão a uma medida de distância de O:



Ronaldo Luceña/Arquivo da editora

- menor do que 15 cm?
  Resposta: B e D.
- exatamente igual a 15 cm?
  Resposta: C e E.
- maior do que 15 cm?
  Resposta: A e F.

2. Qual é a medida do comprimento do raio de uma circunferência cujo comprimento do diâmetro mede 6,4 cm? Resposta: 3,2 cm

3. No caderno, construa uma circunferência de centro O e raio medindo 3,5 cm de comprimento. Depois, trace nessa circunferência:

- o raio $\overline{AO}$.
- o diâmetro $\overline{AC}$.
- a corda $\overline{AD}$.

Para resolver a atividade **4**, utilize uma calculadora e considere $\pi = 3{,}14$.

4. Qual é a medida do comprimento de uma circunferência cujo comprimento do raio mede 2 m? Resposta: Aproximadamente 12,56 m.

5. O comprimento de uma circunferência mede 1500 m. Qual é a medida aproximada do comprimento do diâmetro dessa circunferência? Resposta: Alternativa **c**.

a) 119,36 m **c)** 477,71 m **e)** 1503,14 m

b) 238,73 m **d)** 1496,85 m

Autoavaliação

3. Resposta na seção **Resoluções**, nas orientações gerais do **Manual do Professor**.

Agora, chegou a hora de você olhar para sua aprendizagem, suas atitudes e se autoavaliar. Seja breve e, em apenas um minuto, produza um parágrafo analisando: Resposta pessoal. Ao refletir sobre seu desempenho, os estudantes desenvolvem maior autonomia e responsabilidade em seu processo de aprendizagem.

- seu desempenho nas atividades propostas;
- suas principais dificuldades;
- o que você gostaria de melhorar nas próximas unidades.

Objetivos

- Avaliar o reconhecimento dos elementos de uma circunferência.
- Calcular a medida do comprimento de uma circunferência.

Orientações

- Na atividade **1**, avalie as possíveis defasagens dos estudantes na compreensão dos conceitos de circunferência, raio e centro. Caso haja dificuldade quanto à identificação correta dos pontos, apresente exemplos na lousa para que possam sanar as dúvidas.
- No trabalho com a atividade **2**, verifique se os estudantes compreenderam a relação entre raio e diâmetro. Em caso de dúvidas ou dificuldades na resolução da atividade, revise os conceitos básicos de raio, diâmetro e suas relações.
- Na atividade **3**, verifique se os estudantes identificam a necessidade de usar régua e compasso para construir a circunferência. Caso tenham dificuldades ao realizar a construção, retome o trabalho com a atividade **1** da página **209**.
- Ao trabalhar com a atividade **4**, verifique se os estudantes usam a expressão $C = 2\pi r$ para calcular a medida do comprimento da circunferência. Caso tenham dificuldades, com a turma, calcule a medida do comprimento de algumas circunferências na lousa.
- Na atividade **5**, os estudantes devem resolver a equação $1500 = 3{,}14d$, em que d indica a medida do comprimento do diâmetro da circunferência. Caso apresentem dificuldades, oriente-os a dividir ambos os membros da equação por 3,14. Nesse caso, obtemos: $d = \frac{1500}{3{,}14} \simeq 477{,}71$
- Para desenvolver o trabalho com a seção **Autoavaliação**, se julgar conveniente, use a estratégia **Papel de minuto**. Para isso, disponibilize fichas de papel aos estudantes e instrua-os a registrar suas respostas em apenas um minuto. Mais informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Capítulo 11

Área



Fedorov Oleksiy/Shutterstock.com

Vista aérea de plantação.

Respostas e orientações no **Manual do Professor**.

1. Você consome produtos agrícolas no seu dia a dia? Em sua opinião, qual é a importância da produção agrícola para a economia brasileira?
2. O município onde você mora se destaca pela produção de algum produto agrícola? Se sim, qual é o produto?
3. Considere que, na propriedade retratada, haja uma parte preparada para o plantio com formato retangular, cujos comprimentos dos lados medem 50 m e 100 m. Como você faria para calcular a medida total da área dessa parte preparada para o plantio?

Neste capítulo, você vai estudar:

- medidas de área;
- área do retângulo;
- área do paralelogramo;
- área do triângulo;
- área do trapézio;
- área do losango;
- área do círculo.

Objetivos

- Reconhecer a importância da produção agrícola para a economia brasileira.
- Identificar a produção de produtos agrícolas na região onde mora.
- Efetuar cálculos que envolvem a medida da área de quadrados e retângulos.

Orientações

- A fim de trabalhar a temática abordada nesta página, analise a possibilidade de levar os estudantes a um laboratório de informática para que façam uma pesquisa sobre as plantações mais comuns no Brasil e as suas características, como o clima, o tempo para colheita, a época do ano em que deve ser plantada e a melhor região para cultivá-las.
- No trabalho com a questão **1**, ao abordar a importância desses produtos na economia brasileira, promova um ambiente respeitoso, aberto ao **pluralismo de ideias** e à prática da **argumentação**.
- Para expandir o trabalho com a questão **2**, pergunte aos estudantes se já estiveram próximos de alguma plantação ou se sabem como funciona o processo de plantação e colheita de algum produto. Incentive o compartilhamento das vivências. Para desenvolver essa dinâmica, use a estratégia **Pensar-conversar-compartilhar**. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.
- Desenvolva o cálculo da questão **3** na lousa, com auxílio dos estudantes. Para isso, solicite a eles que expliquem as estratégias para resolver o problema. Ao final, apresente o cálculo na lousa. Aproveite o momento para detectar possíveis defasagens e revisar conceitos relacionados a medidas de área, antes de iniciar o primeiro tópico do capítulo.

Respostas

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes identifiquem que esse é um setor que contribui para a geração de empregos, as exportações e o Produto Interno Bruto (PIB) nacional.

2. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes citem o principal produto agrícola produzido na região que habitam ou próximo ao município onde residem.

3. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes digam que multiplicariam a medida da largura pela medida do comprimento da parte retangular informada.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Objetivos do capítulo

- Compreender o conceito de medida de área.
- Conhecer unidades de medidas padronizadas de área.
- Conhecer e aplicar fórmulas para calcular a medida da área de polígonos: retângulo, paralelogramo, triângulo, trapézio e losango.
- Conhecer e aplicar fórmula para calcular a área do círculo.

Justificativas

Este capítulo é dedicado ao conceito de medidas de área, visando apresentar aos estudantes como calcular a área de diversos polígonos e de regiões circulares, utilizando as unidades de medidas padronizadas de área definidas pelo Sistema Internacional de Unidades (SI). O objetivo é preparar os estudantes para aplicar os conceitos essenciais sobre cálculo de medidas de área em diferentes contextos.

Ao longo do capítulo, são apresentadas fórmulas para calcular as áreas de retângulos, paralelogramos, triângulos, trapézios e losangos, além da fórmula para calcular a área do círculo. Essa abordagem busca fornecer um repertório básico de conhecimentos geométricos necessários para desenvolver a capacidade de resolver diversos problemas do cotidiano envolvendo áreas, ao mesmo tempo que prepara os estudantes para enfrentar desafios mais complexos.

Orientações

- Antes de iniciar o conteúdo deste tópico, proponha aos estudantes um trabalho com a estratégia **Sala de aula invertida**. Para isso, sugira a eles que se preparem para a aula com antecedência, em casa, orientando-os a fazer uma pesquisa sobre o conceito de medidas de área. Depois, peça-lhes que façam algumas anotações no caderno, como dúvidas e aspectos que acharam mais interessante, a fim de retomá-las em sala de aula. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.
- Na questão **1**, verifique se os estudantes compreendem que a unidade de medida de área pode variar e, por isso, é importante atentar para as informações apresentadas.

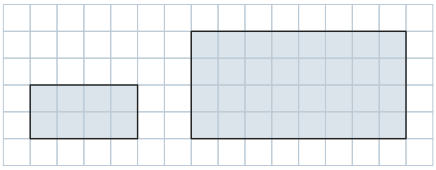
Medidas de área

Área é uma grandeza que corresponde à medida de uma superfície. Para expressar a medida da área é necessário utilizar uma medida estabelecida, isto é, uma unidade de medida de área.

Neste capítulo, para simplificar a escrita, vamos empregar em alguns momentos apenas a palavra **área** para fazer referência à **medida da área**.

Assim, determinar a área de uma região corresponde a compará-la com uma unidade de medida de área, ou seja, verificar quantas vezes a unidade de medida de área "cabe" na área da região a ser determinada.

Acompanhe como é possível determinar a área de cada figura a seguir.



Eduardo Carriço/Arquivo da editora

1. Considerando o ☐ como unidade de medida:

- a área da figura menor mede 8 ☐.
- a área da figura maior mede 32 ☐.

Nesse caso, para medir a área das figuras, considerando o ☐ como unidade de medida de área, verificamos a quantidade de ☐ necessária para cobrir cada figura.

2. Considerando o ☐☐ como unidade de medida:

- a área da figura menor mede 4 ☐☐.
- a área da figura maior mede 16 ☐☐.

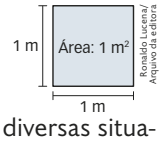
Ilustrações: Ronaldo Luceni/Arquivo da editora

Questão 1. Ao considerar o ☐☐☐☐ como unidade de medida, qual seria a medida da área de cada figura? Resposta: Figura menor: 2 unidades de medida de área; Figura maior: 8 unidades de medida de área.

Dependendo da unidade de medida de área considerada, obtém-se um valor diferente para as mesmas figuras. Por esse motivo, para evitar confusões com relação às unidades de medida de área que devemos utilizar em cada situação, as unidades de medida de área foram padronizadas.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

No Sistema Internacional de Unidades (SI), a unidade-padrão para área é o **metro quadrado** (m^2). Um metro quadrado corresponde à área de um quadrado cujo comprimento do lado mede 1 m.



Ronaldo Luceña/Arquivo da editora

O metro quadrado é uma unidade de medida muito utilizada em diversas situações, por exemplo, para determinar a área construída em um terreno.


FOTOGRIN/Shutterstock.com

Operário realizando medições da construção com uma trena.

Questão 2. Cite outras situações em que o metro quadrado é a unidade de medida de área utilizada. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes citem situações relacionadas à construção civil, revestimentos em geral, ramo imobiliário, comércio de tecidos, papéis, entre outros.

Além do metro quadrado, existem os seus múltiplos, geralmente usados para medir grandes áreas, como a de um sítio, e os submúltiplos do metro quadrado, que geralmente são usados para medir pequenas áreas, como a da superfície de uma tábua de madeira. São eles: **quilômetro quadrado** (**km^2**), **hectômetro quadrado** (**hm^2**), **decâmetro quadrado** (**dam^2**), **decímetro quadrado** (**dm^2**), **centímetro quadrado** (**cm^2**) e **milímetro quadrado** (**mm^2**).

Sistema Internacional de Unidades (SI)

Com a necessidade de padronizar sistemas de unidades em diferentes países para facilitar as transações comerciais e o fluxo de informações, em 1789, a França instituiu o Sistema Métrico Decimal, constituído por três unidades básicas: metro, litro e quilograma. Em 1960, foi criado o Sistema Internacional de Unidades (SI). O SI é mais complexo que o anterior e considera sete grandezas independentes, cujas unidades de medida geram outras grandezas. São as chamadas Grandezas de base: comprimento (metro), tempo (segundo), massa (quilograma), corrente elétrica (ampere), temperatura termodinâmica (Kelvin), quantidade de substância (mol) e intensidade luminosa (candela). Já as Grandezas derivadas são formadas pela combinação de diferentes Grandezas de base. A aceleração, por exemplo, envolve a combinação de massa e tempo. O SI tem ainda outras classificações mais complexas e é o sistema mais adotado no mundo atualmente.

Orientações

• Se achar conveniente, explique aos estudantes que o metro quadrado é uma unidade de medida derivada do SI utilizada para medir a grandeza da área, pois é obtida por meio da multiplicação de uma unidade de medida de base por ela mesma, nesse caso, o metro $(m \cdot m = m^2)$.

• Ao trabalhar com a questão **2**, incentive os estudantes a pensar em situações do dia a dia em que tiveram contato com essa unidade de medida. Caso tenham dificuldade em identificar, pergunte se alguém trabalha em alguma das áreas mencionadas na resposta, se já tiveram que fazer uma reforma em suas residências ou se solicitaram a confecção de algum item que necessitava de medição em metros quadrados. Durante a troca de ideias e de informações, peça aos estudantes que respeitem as respostas dos colegas e a maneira de pensar de cada um. Aproveite o momento e converse com eles sobre a importância da empatia e do respeito de modo a promover uma cultura de paz. Mais informações sobre esses assuntos podem ser obtidas nas orientações gerais deste manual.

Sugestão de atividade

• Para atribuir uma noção mais aproximada da área correspondente a 1 m^2, proponha que os estudantes produzam uma representação dessa área.

• Organize a turma em grupos e distribua trenas, fitas métricas ou metros articulados, além de folhas de jornal impresso, tesouras, colas ou fitas adesivas, para que possam construir a representação de 1 m^2, ou seja, a representação de um quadrado cujo comprimento do lado mede um metro. Durante a atividade, verifique se há necessidade de dar suporte aos estudantes com mobilidade reduzida ou com coordenação motora comprometida, a fim de garantir a integridade física deles e prevenir eventuais riscos decorrentes do manuseio dos instrumentos envolvidos. Além disso, no processo de construção, alerte-os para tomar cuidado ao manusear a tesoura para recortar as folhas de jornal.

• Usando as peças de jornal que montaram, solicite-lhes que façam algumas estimativas de área, como a da sala de aula em que estão. Por fim, solicite a eles que verifiquem se suas estimativas estão corretas com auxílio da construção da representação do metro quadrado.

a) Um quilômetro quadrado equivale a 1 000 000 m².

$1\ km^2 = (1000\ m)^2 = 1\,000\,000\ m^2$

b) Um hectômetro quadrado equivale a 10 000 m².

$1\ hm^2 = (100\ m)^2 = 10\,000\ m^2$

c) Um decâmetro quadrado equivale a 100 m².

$1\ dam^2 = (10\ m)^2 = 100\ m^2$

d) Um decímetro quadrado equivale a 0,01 m².

$1\ dm^2 = (0{,}1\ m)^2 = 0{,}01\ m^2$

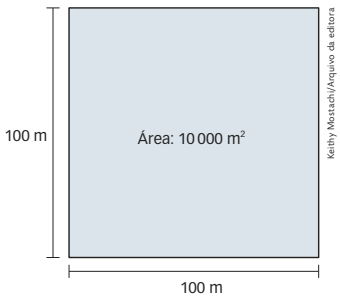
e) Um centímetro quadrado equivale a 0,0001 m².

$1\ cm^2 = (0{,}01\ m)^2 = 0{,}0001\ m^2$

f) Um milímetro quadrado equivale a 0,000001 m².

$1\ mm^2 = (0{,}001\ m)^2 = 0{,}000001\ m^2$

Além das unidades apresentadas, há outras unidades de medida de área conhecidas como **medidas agrárias**, que geralmente são utilizadas para medir propriedades rurais, áreas de plantio, áreas destinadas a reservas ambientais etc.



Uma das medidas agrárias mais utilizadas é o **hectare** (ha), que corresponde à área de um quadrado cujo comprimento do lado mede 100 m, que equivale a 10 000 m².

Além do hectare, existem outras unidades de medida agrárias regionalizadas. São elas: **alqueire paulista**, **alqueire mineiro** e **alqueire do Norte**.

g) Um **alqueire paulista** equivale a 24 200 m².

$\text{Um alqueire paulista} = (155{,}563\ m)^2 \cong 24\,200\ m^2$

h) Um **alqueire mineiro** equivale a 48 400 m².

$\text{Um alqueire mineiro} = (220\ m)^2 = 48\,400\ m^2$

i) Um **alqueire do Norte** equivale a 27 225 m².

$\text{Um alqueire do Norte} = (165\ m)^2 = 27\,225\ m^2$

Questão 3. Que relação você consegue identificar entre o alqueire paulista e o alqueire mineiro? Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes respondam que o alqueire paulista equivale à metade da medida do alqueire mineiro ou que o alqueire mineiro equivale ao dobro da medida do alqueire paulista.

Orientações

• Verifique se os estudantes apresentam dúvidas em relação às medidas equivalentes. Se achar conveniente, represente na lousa o esquema que está no rodapé desta página, que relaciona o metro quadrado com seus múltiplos e submúltiplos e permite fazer conversões de unidade de medida de área realizando multiplicações ou divisões por 100. Apresente alguns exemplos de conversões na lousa.

• Verifique se algum estudante conhece as medidas agrárias apresentadas ou outras e, se for o caso, peça a ele que compartilhe o que sabe com a turma. Se achar conveniente, diga-lhes que existem outras unidades de medidas agrárias utilizadas em determinadas regiões do Brasil, como o **alqueire baiano**, que equivale a 96 800 m², e o **alqueirão**, que equivale a 193 600 m².

Sugestão de atividade

Aproveite a questão **3** para propor outros questionamentos aos estudantes. Para isso, realize a atividade a seguir.

Identifique a relação entre:

a) o alqueire paulista e o alqueire baiano.

b) o alqueire mineiro e o alqueirão.

c) o alqueire paulista e o alqueirão.

d) o alqueire mineiro e o alqueire baiano.

Resolução e comentários

a) Dividindo a medida de um alqueire baiano pela medida de um alqueire paulista, obtemos 96 800 : 24 200 = 4. Portanto, o alqueire baiano equivale ao quádruplo do alqueire paulista.

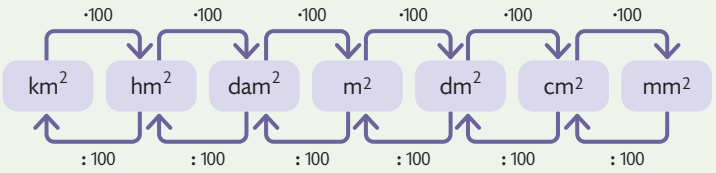
b) Dividindo a medida de um alqueirão pela medida de um alqueire mineiro, obtemos 193 600 : 48 400 = 4. Portanto, o alqueirão equivale ao quádruplo do alqueire mineiro.

c) Dividindo a medida de um alqueirão pela medida de um alqueire paulista, obtemos 193 600 : 24 200 = 8. Portanto, o alqueirão equivale ao óctuplo do alqueire paulista.

d) Dividindo a medida de um alqueire baiano pela medida de um alqueire mineiro, obtemos:

96 800 : 48 400 = 2

Portanto, o alqueire baiano equivale ao dobro do alqueire mineiro.



Esquema que apresenta a relação entre o metro quadrado e seus múltiplos e submúltiplos.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Alqueire

Objeto digital: Carrossel de imagens

O termo **alqueire** vem da palavra árabe *alqueile*, o que indica o volume de uma saca. Na época do Brasil Colonial, essa palavra se referia às cestas utilizadas no comércio de grãos. Para os portugueses, a palavra **alqueire** correspondia à extensão de terra necessária para o plantio de grãos que coubessem em sacos de tamanhos distintos. Com o passar do tempo, esse termo passou a se referir a diferentes medidas de área nas regiões brasileiras.

Transformação entre unidades de medida de área

Gisele e sua família estão comprando um sítio cuja área mede 15,5 hectares (ha). Qual é a medida da área desse sítio em metros quadrados?

Questão 4. Como você faria para resolver esse problema? Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes digam que multiplicariam 15,5 por 10 000, pois 1 ha = 10 000 m^2.

Para obter a resposta dessa questão, é preciso transformar a medida em hectares (ha) em metros quadrados (m^2), ou seja, 15,5 ha em metros quadrados.

Como 1 ha = 10 000 m^2, segue que:

$$15{,}5 \text{ ha} = 15{,}5 \cdot 10\,000 \text{ m}^2 = 155\,000 \text{ m}^2$$

Portanto, a área desse sítio, em metros quadrados, mede 155 000 m^2.

Vamos realizar outras transformações envolvendo medidas de área.

a) Transformar 41,7 m^2 em decímetros quadrados.

Como 1 dm^2 = 0,01 m^2, segue que:

$$1 \text{ m}^2 = 100 \text{ dm}^2$$

Assim: 41,7 m^2 = 41,7 · 100 dm^2 = 4 170 dm^2

b) Transformar 25 000 cm^2 em decímetros quadrados.

Sabemos que 1 m^2 = 10 000 cm^2 e 1 m^2 = 100 dm^2. Desse modo:

$10\,000 \text{ cm}^2 = 100 \text{ dm}^2$ e $1 \text{ cm}^2 = 0{,}01 \text{ dm}^2$

Assim: 25 000 cm^2 = 25 000 · 0,01 dm^2 = 250 dm^2

c) Transformar 57 000 m^2 em quilômetros quadrados.

Como 1 km^2 = 1 000 000 m^2, segue que:

$$1 \text{ m}^2 = 0{,}000001 \text{ km}^2$$

Assim: 57 000 m^2 = 57 000 · 0,000001 km^2 = 0,057 km^2

a) 2 km^2 em dam^2.
b) 500 mm^2 em dm^2.
c) 60 cm^2 em m^2.
d) 0,03 hm^2 em dm^2.

Resolução e comentários

a) 2 km^2 = 2 · 10 000 dam^2 = = 20 000 dam^2

b) 500 mm^2 = = 500 : 10 000 dm^2 = = 0,05 dm^2

c) 60 cm^2 = 60 : 10 000 m^2 = = 0,006 m^2

d) 0,03 hm^2 = = 0,03 : 1 000 000 dm^2 = = 30 000 dm^2

Orientações

• Na questão **4**, é fundamental que os estudantes compreendam o processo de transformação entre medidas de área. Verifique se eles resolvem o cálculo antes de mostrar a solução apresentada na página, a fim de avaliar seus conhecimentos prévios.

• Verifique se os estudantes apresentam dúvidas na transformação entre unidades de medida de área. Se necessário, apresente outros exemplos na lousa.

Objeto digital: Carrossel de imagens

Com o objetivo de apresentar aos estudantes uma comparação de unidades de medidas agrárias (hectares e alqueires) com um campo de futebol, oriente-os a acessar o carrossel de imagens **Medidas agrárias**. Esse objeto digital ressalta a importância dessas medidas na comunicação entre os envolvidos na agricultura e destaca o papel delas na valorização da diversidade cultural brasileira.

Sugestão de atividade

• Para verificar a compreensão dos estudantes relacionada à transformação entre unidades de medida de área, realize a atividade a seguir.

• Usando o esquema que relaciona o metro quadrado com seus múltiplos e submúltiplos, converta:

Orientações

• Na atividade **1**, leve para a sala de aula algumas réguas ou peça aos estudantes que formem pequenos grupos para compartilhá-las na realização da atividade. Verifique as estratégias utilizadas por eles para determinar as medidas da área e do perímetro. Se necessário, resolva um item na lousa com o auxílio da turma, a fim de sanar dúvidas. Ao debater sobre a figura com a menor área e a maior medida de perímetro, os estudantes terão a oportunidade de aplicar seus conhecimentos de forma comparativa e analítica, consolidando sua compreensão sobre áreas e perímetros. Após a resolução, faça questionamentos do tipo: "É possível que duas figuras distintas tenham medidas de perímetros iguais e medidas de áreas iguais?"; "Figuras distintas que têm medidas de áreas iguais devem, necessariamente, ter medidas de perímetros iguais?" etc. A intenção dessas perguntas é incentivá-los a pensar na relação entre a medida da área e a medida do perímetro de figuras planas.

• Aproveite o tema da atividade **2** e diga aos estudantes que é comum a quantidade de pessoas em manifestações ou passeatas divergir, dependendo de quem divulga esse tipo de informação, como os organizadores dos atos, a Polícia Militar ou os institutos de pesquisa que fazem essa contagem. As diferenças podem estar nos métodos de contagem utilizados por eles, pois alguns levam em consideração a área ocupada pelos manifestantes e o tempo médio de permanência nesses atos, enquanto outros consideram apenas imagens aéreas recolhidas por *drones* ou helicópteros.

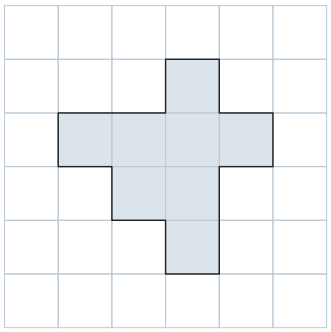
MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Atividades

Anote as respostas no caderno.

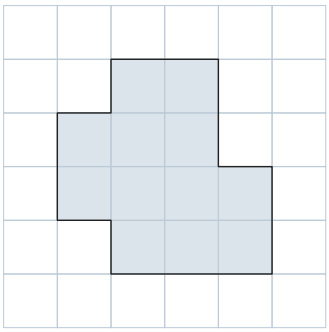
1. Com o auxílio de uma régua, meça as dimensões de um dos quadradinhos da malha quadriculada e determine as medidas da área e do perímetro de cada figura.

A.



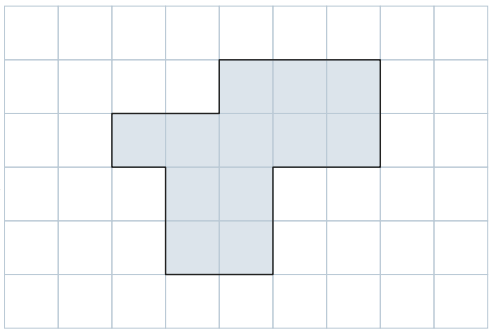
Resposta: Área: 8 cm^2; perímetro: 16 cm.

C.



Resposta: Área: 12 cm^2; perímetro: 16 cm.

B.



Ilustrações: Eduardo Carrico/Arquivo da editora

Resposta: Área: 12 cm^2; perímetro: 18 cm.

Em um polígono, a medida do **perímetro** corresponde à soma das medidas de todos os seus lados.

A figura de qual item tem a menor medida de área? E a maior medida do perímetro?
Resposta: Item **A**; item **B**.

2. Para estimar a quantidade de pessoas em determinados *shows* ou eventos esportivos, considera-se a área. Em um *show*, por exemplo, estima-se que cabem sete pessoas por metro quadrado se estiverem bem aglomeradas. Já em eventos, no qual o público precisa se movimentar, estima-se uma contagem de três pessoas por metro quadrado.

a) Em um *show* lotado e realizado em uma área de 150 m^2, cujo público necessita se movimentar, quantas pessoas é possível estimar?
Resposta: 450 pessoas.

b) Quantas pessoas, aproximadamente, há em um *show* musical lotado em que o público esteja bem aglomerado e ocupe uma área de:

• 500 m^2? Resposta: 3 500 pessoas.

• 1 km^2? Resposta: 7 000 000 pessoas.

220

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

3. Entre as unidades de medida de área milímetro quadrado, centímetro quadrado, metro quadrado e quilômetro quadrado, indique a mais adequada para medir a superfície:

a) das ruas de uma cidade.
Resposta: Quilômetro quadrado.

b) da tela de um telefone celular.
Resposta: Centímetro quadrado.

c) de uma parede.
Resposta: Metro quadrado.

d) de um pingente.
Resposta: Milímetro quadrado.

e) de uma porta.
Resposta: Metro quadrado.

4. Transcreva os itens no caderno substituindo cada ■ pelo número adequado.

a) $52\ m^2 = ■\ dm^2$
Resposta: $52\ m^2 = 5\,200\ dm^2$

b) $426\,000\ cm^2 = ■\ dm^2$
Resposta: $426\,000\ cm^2 = 4\,260\ dm^2$

c) $238\,500\ m^2 = ■\ km^2$
Resposta: $238\,500\ m^2 = 0{,}2385\ km^2$

d) $■\ m^2 = 75\,300\ cm^2$
Resposta: $7{,}53\ m^2 = 75\,300\ cm^2$

e) $0{,}12\ m^2 = ■\ cm^2$
Resposta: $0{,}12\ m^2 = 1\,200\ cm^2$

f) $3{,}7\ hm^2 = ■\ dm^2$
Resposta: $3{,}7\ hm^2 = 3\,700\,000\ dm^2$

g) $0{,}809\ dam^2 = ■\ cm^2$
Resposta: $0{,}809\ dam^2 = 809\,000\ cm^2$

h) $■\ dm^2 = 715\ mm^2$
Resposta: $0{,}0715\ dm^2 = 715\ mm^2$

5. Considere uma propriedade rural de $96\,800\ m^2$.

a) Essa propriedade tem quantos alqueires:

- paulistas?
Resposta: 4 alqueires paulistas.
- mineiros?
Resposta: 2 alqueires mineiros.

b) Essa propriedade tem mais ou menos do que 3 alqueires do Norte? Por quê?
Resposta: Mais, porque 3 alqueires do Norte equivalem a $81\,675\ m^2$ ($3 \cdot 27\,225$).

c) É correto afirmar que essa propriedade rural tem aproximadamente 10 hectares? Justifique sua resposta. Resposta: Sim, porque 10 hectares equivalem a $100\,000\ m^2$ ($10 \cdot 10\,000$), e a propriedade tem $96\,800\ m^2$.

6. Analise a tabela.

Extensão territorial dos estados da região Sul do Brasil

Estado	Extensão territorial (km^2)
Paraná	199 299
Rio Grande do Sul	281 707
Santa Catarina	95 731

Fonte de pesquisa:INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades e Estados**. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados. Acesso em: 25 maio 2024.

De acordo com a tabela apresentada, responda às questões.

a) Qual estado da Região Sul do Brasil tem a maior extensão territorial?
Resposta: Rio Grande do Sul.

b) A extensão territorial do Rio Grande do Sul é maior do que a extensão territorial do Paraná e de Santa Catarina juntos? Justifique sua resposta.
Resposta: Não, porque a extensão territorial do Rio Grande do Sul é $281\,707\ km^2$, e a extensão territorial do Paraná e de Santa Catarina juntos corresponde a $295\,030\ km^2$.

Integrando saberes

• O tema apresentado na atividade **6** permite uma articulação entre **Matemática** e **Geografia**, ao tratar sobre extensão territorial dos estados da região Sul do Brasil.

• Oriente os estudantes a fazer uma pesquisa para determinar a extensão territorial dos estados da região onde a escola está localizada, para que possam compará-las com as extensões territoriais dos estados da região Sul ou ainda de outras regiões do Brasil, verificando qual dos estados tem a maior extensão territorial. Caso a escola esteja localizada em algum estado da região Sul, peça aos estudantes que pesquisem a extensão territorial do município onde estão e auxilie-os a compará-la com a extensão do estado do qual fazem parte. Essas informações podem ser obtidas na página do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados. Acesso em: 24 maio 2024.

Orientações

• Na atividade **3**, analise se os estudantes apresentam dificuldades para identificar a unidade de medida de área mais adequada para cada situação. Se achar conveniente, proponha uma roda de conversa para que possam argumentar.

• Ao trabalhar com a atividade **4**, verifique se os estudantes apresentam dificuldades para calcular a medida correspondente. Se necessário, represente na lousa, com auxílio deles, o esquema com as transformações das unidades de medidas de área, apresentando os múltiplos e submúltiplos do metro, a fim de ajudá-los nos cálculos.

• Na atividade **5**, verifique se os estudantes apresentam dúvidas em relação às medidas agrárias. Se necessário, faça um resumo na lousa apresentando a equivalência dessas unidades em metros quadrados. Eles devem perceber que uma mesma propriedade pode ser anunciada com diferentes áreas, dependendo da unidade de medida de área considerada.

• Na atividade **6**, verifique se os estudantes apresentam dúvidas na comparação entre as extensões territoriais. É importante que eles verifiquem que todas estão representadas com a mesma unidade de medida.

Orientações

• Na atividade **7**, analise as estratégias dos estudantes para resolvê-la. Incentive-os a verificar que as peças de EVA não precisam necessariamente ter formato quadrado, elas podem ter outros formatos, como o retangular, com lados medindo 1 m e 0,5 m de comprimento. Independentemente do formato dessas peças, se elas tiverem a mesma medida de área, será sempre necessária a mesma quantidade de peças para cobrir determinada superfície. Caso os estudantes apresentem dificuldades para resolver o item **b**, lembre-os de que $1\,m^2 = 10\,000\,cm^2$.

• Na atividade **8**, verifique se os estudantes compreendem que a medida da área a ser aplicada e a medida do produto influenciam nos custos. Logo, esse tipo de cálculo contribui para verificar quais são as opções mais vantajosas financeiramente.

Sugestão de atividade

Para fornecer uma experiência concreta com a noção de cobertura de superfícies, promova um momento para que os estudantes elaborem atividades envolvendo superfícies a serem revestidas.

• Organize-os em grupos de até quatro integrantes e peça-lhes que elaborem situações-problema envolvendo superfícies a serem revestidas com pisos. Essa dinâmica possibilita acompanhar também a produção textual da turma.

• Após todos produzirem suas situações-problema, promova uma troca entre os grupos, para que elas sejam resolvidas. Por fim, solicite-lhes que apresentem as resoluções para a turma, que deve verificar se a resposta obtida está correta.

7. Uma mãe organizou lado a lado 8 peças de **EVA** de 0,5 m^2 na sala de sua casa, sem sobrepô-las, formando uma espécie de tapete para seu filho brincar.

a) Qual foi a área em metros quadrados coberta por essas peças de EVA? Resposta: 4 m^2

b) A cobertura das 8 peças de EVA é maior do que 35 000 cm^2? Por quê? Resposta: Sim, porque 4 m^2 corresponde a 40 000 cm^2, que é maior do que 35 000 cm^2.

c) Quantas dessas peças de EVA são necessárias para cobrir uma área quadrada de 9 m^2? Resposta: 18 peças de EVA.

EVA: sigla de Etileno Acetato de Vinila, material emborrachado e flexível.

8. Eliane realizou uma pesquisa na internet para comprar certo modelo de papel de parede e encontrou rolos de duas medidas.



Ilustração de: Vinícius Costa/Ronaldo Luceno/Arquivo da editora. Foto: New Africa/Shutterstock.com

Rolos de papel de parede.

Ela pretende revestir uma parede retangular que mede 4 m de comprimento e 3 m de altura, com faixas inteiriças, ou seja, sem emendas.

a) Quantas faixas de cada tipo são necessárias para revestir toda a parede com faixas no sentido:

• vertical? Resposta: 6 faixas do tipo 1; 8 faixas do tipo 2.

• horizontal? Resposta: 5 faixas do tipo 1; 6 faixas do tipo 2.

b) Quantos rolos de cada tipo são necessários para revestir toda a parede com faixas no sentido:

• vertical? Resposta: 6 rolos do tipo 1; 3 rolos do tipo 2.

• horizontal? Resposta: 5 rolos do tipo 1; 3 rolos do tipo 2.

c) Entre os rolos do tipo 1 e do tipo 2, qual é mais vantajoso financeiramente para Eliane se ela revestir toda a parede com faixas no sentido:

• vertical? Resposta: Rolo do tipo 2.

• horizontal? Resposta: Rolo do tipo 1.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Mídia em foco

A lógica do algoritmo

Você já teve a sensação de que a internet adivinhou algo que você precisava pesquisar ou comprar? Converse com os colegas e o professor.

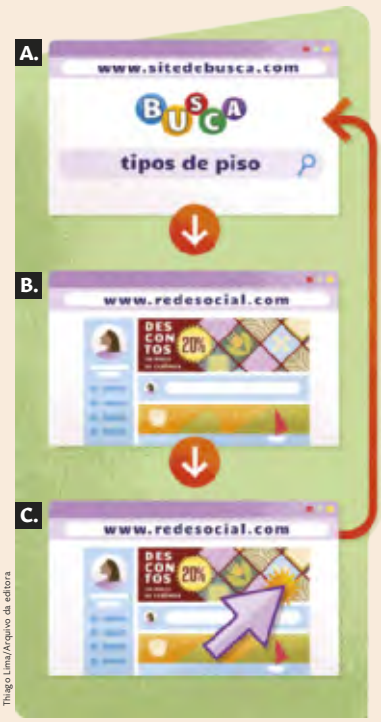
Respostas e orientações no **Manual do Professor**.

Imagine que você está reformando sua casa e precisa decidir quais pisos comprar. Você pesquisa "tipos de piso" em um buscador na internet e explora os resultados obtidos. Com isso, a lógica do algoritmo entra em ação.

O **algoritmo** é uma solução computacional que realiza tarefas específicas, como a filtragem de dados ou o reconhecimento de padrões. Ao coletar dados de navegação por meio dos ***cookies***, o algoritmo pouco a pouco desvenda a personalidade dos usuários, conhecendo seus gostos, interesses e comportamentos.

Analise como essa lógica funciona.

cookies: arquivos de texto que estão presentes nos *sites* e armazenam os dados de navegação de um usuário na internet.



Thiago Lima/Arquivo da editora

A. Monitoramento da atividade *on-line*

O algoritmo monitora todas as atividades de um usuário. Postagens que ele curtiu ou compartilhou, pesquisas que fez, páginas que visitou e seguiu são alguns dos exemplos de dados coletados.

B. Reconhecimento de um interesse

Ao reconhecer que o usuário está interessado em algum tema ou produto, o algoritmo dispara propagandas e recomendações de páginas que tenham relação com os conteúdos com os quais o usuário interagiu anteriormente.

C. Demonstração do interesse

Quando o usuário clica ou visualiza uma dessas propagandas, o algoritmo entende que fez uma boa recomendação, pois o usuário se interessou por aquilo que lhe foi oferecido. Dessa maneira, o ciclo recomeça.

Objetivos

- Conhecer a lógica e o funcionamento do algoritmo.
- Conhecer o conceito de bolha informacional.
- Conscientizar sobre a influência da lógica do algoritmo no consumo e na criação de bolhas informacionais.
- Refletir sobre estratégias para evitar a lógica do algoritmo.

Orientações

- Comente com os estudantes que a **Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais** (**LGPD**), de 2018, foi promulgada para proteger os direitos de liberdade e privacidade dos indivíduos e atuar no tratamento dos dados físicos e dos digitais. Mencione que, com base nessa lei, os dados pessoais só podem ser coletados e compartilhados com o consentimento de seus detentores. Nesse sentido, explique aos estudantes que todos os *sites* que utilizam *cookies* para coletar dados de usuários precisam seguir essa regra, motivo pelo qual, ao entrar em *sites*, surgem caixas de diálogo perguntando se o usuário aceita ou rejeita os *cookies*.
- Se considerar pertinente, comente que o compartilhamento de dados coletados entre *sites* e plataformas ou redes sociais pode acontecer da seguinte maneira: ao visitar um *site* de compras, aceitar seus *cookies*, visualizar os produtos e clicar neles, mas não os comprar, o algoritmo utiliza uma técnica denominada *retargeting* – termo traduzido do inglês como "mirar novamente". Quando os *cookies* coletados por um *site* são compartilhados, o produto não comprado reaparece nas propagandas e nos anúncios em outros *sites* que o usuário visita. Diga aos estudantes que é como se um dos *sites* contasse aos outros que o usuário se interessou por um produto, mas não o comprou e, por isso, precisa de ajuda para criar estratégias para convencê-lo a adquirir esse item.

Respostas

Questões iniciais: Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes identifiquem que a internet frequentemente analisa os comportamentos de seus usuários, como se adivinhasse do que precisam. Incentive-os a compartilhar suas experiências e, por meio delas, refletir sobre como a internet tem o poder de influenciar o modo de agir de seus usuários.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

A lógica do algoritmo desempenha papel fundamental no incentivo ao consumo via internet. Por meio de recomendações personalizadas, as empresas aumentam suas vendas, pois os consumidores acabam comprando mais, inclusive muitas coisas das quais não precisam.

Essa lógica também influencia o compartilhamento de notícias e informações em geral. A **bolha informacional** é um ambiente *on-line* no qual os algoritmos filtram o que chega até as pessoas, de acordo com suas preferências, impedindo, assim, que elas recebam todas as informações disponíveis. É cômodo para os usuários permanecer nessas bolhas de visões de mundo parecidas, pois nelas só são expostas ideias que confirmam suas crenças e opiniões.

Algumas estratégias podem ser utilizadas para evitar cair nas armadilhas da lógica do algoritmo. A seguir são apresentadas algumas delas.

Cuide da privacidade

Os navegadores costumam ter opção de janela anônima ou privativa. Esse tipo de navegação evita que os dados sejam coletados pelos *sites*.

Desativar a localização dos aparelhos também impede recomendações personalizadas de acordo com o local onde você mora.

Encontre alternativas

Desativar a personalização dos anúncios, limpar e não aceitar *cookies* é uma maneira de lidar com a coleta de dados feita pelos algoritmos.

Instalar bloqueadores de anúncios evita a publicidade em alguns *sites*.

Fure a bolha

Diversificar as fontes de informação e conhecer perspectivas diferentes sobre os assuntos são maneiras de furar a bolha informacional e adotar uma postura consciente acerca do tratamento das informações.

Com base nessas informações, responda às questões a seguir.

Respostas e orientações no **Manual do Professor**.

1. Você acha que a lógica do algoritmo já influenciou suas decisões, como a compra de algum produto? Em sua opinião, como essa lógica pode afetar a autonomia dos usuários de internet?

2. Você já esteve em alguma situação em que se viu "dentro" de uma bolha informacional? Converse com os colegas e o professor.

3. Considerando o poder de alcance dos algoritmos tanto no consumo quanto na disseminação de informações, em sua opinião, qual é a responsabilidade das empresas e dos desenvolvedores de algoritmos por trás dessa lógica?

Orientações

• Para auxiliar os estudantes a refletir sobre o impacto das bolhas informacionais, explique que, ao isolar opiniões, informações e vieses sobre determinados assuntos em núcleos de pessoas cujas opiniões são semelhantes, a lógica do algoritmo reforça que as pessoas mantenham as perspectivas, sem considerar o que venha de fora dessa bolha. Esse tipo de comportamento pode gerar intolerância e reforçar estigmatizações, estereótipos e preconceitos. Reforce a importância de estar aberto ao diálogo e de considerar as perspectivas de quem pensa diferente.

• Mencione que o ato de questionar todos os conteúdos que recebemos, inclusive os que parecem verdadeiros porque são aqueles com os quais concordamos, é imprescindível para se informar de maneira consciente e crítica.

Respostas

Resposta pessoal. Retome a conversa da questão inicial, direcionando os estudantes a refletir sobre a recomendação de produtos feita pela lógica do algoritmo e sobre sua influência nas decisões de compra. Espera-se que, caso se sintam confortáveis, os estudantes citem exemplos em que foram expostos a recomendações, serviços ou páginas enquanto navegavam *on-line*. Quanto à autonomia dos usuários, espera-se que eles reconheçam que ela é limitada, uma vez que se aplica somente entre as opções preestabelecidas pelo algoritmo e que, portanto, a experiência *on-line* das pessoas pode ser moldada, mostrando-lhes apenas conteúdos ou produtos de acordo com seus interesses.

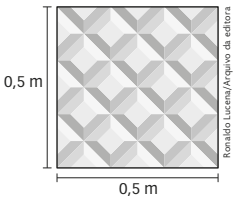
2. Resposta pessoal. Se necessário, mencione que, para furar uma bolha informacional, é imprescindível reconhecer quando estamos aprisionados nela. Caso os estudantes se sintam confortáveis, incentive-os a compartilhar suas experiências com esse tipo de situação. Para auxiliá-los, mencione que o recebimento constante de informações e opiniões que refletem apenas um ponto de vista sobre determinado assunto pode acontecer por meio de redes sociais, *sites*, plataformas de vídeo, entre outras fontes. Incentive-os a refletir sobre como essa experiência afetou sua visão de mundo e sua forma de compreender e disseminar informações.

3. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes reconheçam que, por conta da grande influência da lógica dos algoritmos no comportamento das pessoas tanto em relação ao consumo quanto no que se refere à disseminação de informações, as empresas e os desenvolvedores de algoritmos devem garantir práticas transparentes, éticas e justas no uso dessa lógica, principalmente no que diz respeito aos potenciais impactos sociais, como o incentivo ao consumismo, a disseminação de informações, o reforço ao preconceito e a polarização de ideias.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

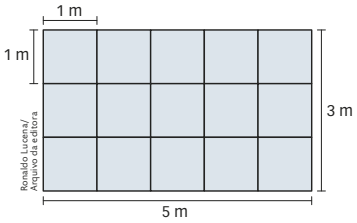
Área do retângulo

Otávio vai revestir uma parede com formato retangular que mede 5 m de comprimento por 3 m de altura, com placas decorativas de formato quadrado do modelo apresentado.



Quantas dessas placas decorativas serão necessárias para revestir toda essa parede?

Para responder a essa pergunta, podemos inicialmente determinar a área da superfície dessa parede. Para isso, vamos fazer uma representação e decompor em quadrados cujo comprimento do lado mede 1 m, isto é, 1 m^2.



Agora, vamos verificar quantos quadrados de 1 m^2 cabem nessa parede. Isso pode ser realizado por meio da seguinte multiplicação:

$$5 \cdot 3 = 15$$

Logo, a área da superfície dessa parede é 15 m^2.

A **área *A* de um retângulo** pode ser determinada multiplicando a medida de seu comprimento *b* pela medida de sua largura *a*.

$A = b \cdot a$

Como o quadrado é um caso particular de retângulo, em que os lados têm as mesmas medidas de comprimento, calculamos sua área multiplicando a medida de um lado por si mesma, o que equivale a elevá-la ao quadrado. Calculando a área de cada placa decorativa, temos:

$$0{,}5 \cdot 0{,}5 = 0{,}5^2 = 0{,}25$$

Logo, a área de cada placa é 0,25 m^2.

Para verificar quantas placas de 0,25 m^2 cabem nessa parede, fazemos:

$$15 : 0{,}25 = 60$$

Portanto, serão necessárias 60 placas decorativas para revestir toda a parede.

Para saber mais

O **Construtor de Área** é um simulador que calcula as medidas da área e do perímetro de figuras enquanto você as constrói. Ele apresenta também um jogo, com alguns níveis de dificuldade, para determinar a medida da área de figuras. Para usar esse simulador, acesse o *link* indicado. Disponível em: https://phet.colorado.edu/sims/html/area-builder/latest/area-builder_pt_BR.html. Acesso em: 25 maio 2024.

Verificação de aprendizagem

• Antes de iniciar o conteúdo deste tópico, proponha aos estudantes que calculem a área de um quadrado e de um retângulo, dadas as medidas do comprimento de seus lados. Esse tipo de tarefa pode ser usado como parte da **avaliação diagnóstica** para sondar o entendimento dos estudantes sobre o assunto.

• Caso os estudantes apresentem dificuldades nessas resoluções, aborde o assunto apresentando-o com o máximo possível de detalhes.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Após o trabalho com essa página, mostre aos estudantes que existe outra maneira de obter a fórmula para o cálculo da área do paralelogramo utilizando a área do retângulo como base. Para isso, solicite que considerem um paralelogramo *ABCD*, em que *b* é a medida da base e *h* é a medida da altura (figura **A** no rodapé desta página).

• Com base no paralelogramo *ABCD*, é possível determinar o retângulo *AECF*, em que $(b + x)$ é a medida da base e *h* é a medida da altura (figura **B** no rodapé desta página).

• Usando os dois triângulos (*ADF* e *BEC*), é possível compor outro retângulo, em que *x* é a medida da base e *h* é a medida da altura (figura **C** no rodapé desta página).

Desse modo, a área do paralelogramo *ABCD* mais a área dos dois triângulos é igual à área do retângulo *AECF*. Ao indicar a área do paralelogramo *ABCD* por *A*, segue que:

$$A + \overbrace{x \cdot h}^{\text{área dos dois triângulos}} = \overbrace{(b + x) \cdot h}^{\text{área do retângulo } AECF}$$

$$A + x \cdot h = b \cdot h + x \cdot h$$

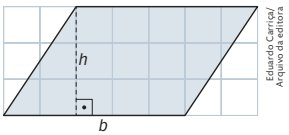
$$A = b \cdot h$$

Portanto, a área do paralelogramo *ABCD* é dada por $A = b \cdot h$.

• Ao abordar a questão **5**, sugira aos estudantes que observem as características do paralelogramo apresentadas e analisem como ele pode ser decomposto em figuras mais simples, como triângulos e trapézios. Em seguida, explique como é possível formar um retângulo, partindo de um paralelogramo, com o deslocamento de um triângulo, destacando que o retângulo e o paralelogramo têm áreas equivalentes. Reforce que o retângulo é um caso especial de paralelogramo e que, por isso, a fórmula para calcular a área do paralelogramo é a mesma do retângulo. Isso os ajudará a compreender como determinar a área do paralelogramo e a justificar por que o retângulo é considerado um paralelogramo, desenvolvendo, assim, compreensão sobre essas figuras geométricas.

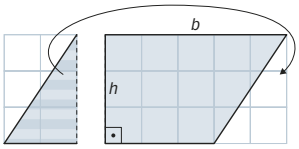
Área do paralelogramo

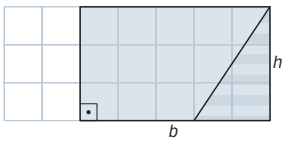
Todo quadrilátero que tem dois pares de lados opostos paralelos é chamado **paralelogramo**. Considere o paralelogramo apresentado, em que as medidas dos comprimentos da base e da altura são *b* e *h*, respectivamente.



Eduardo Carriço/Arquivo da editora

Esse paralelogramo pode ser decomposto em duas figuras: um triângulo e um quadrilátero. Deslocando o triângulo obtido, é possível compor um retângulo com as medidas dos comprimentos da base e da altura iguais às do paralelogramo original.





Ilustrações: Eduardo Carriço/Arquivo da editora

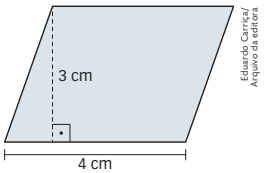
Assim, o retângulo obtido e o paralelogramo original têm áreas equivalentes. Logo, podemos calcular a área do paralelogramo do mesmo modo que calculamos a área do retângulo.

A **área *A* de um paralelogramo** pode ser determinada multiplicando as medidas de comprimento de sua base *b* e de sua altura *h*.

$$A = b \cdot h$$

Questão 5. O retângulo é um paralelogramo? Justifique sua resposta.
Resposta: Sim, pois tanto o retângulo quanto o paralelogramo têm dois pares de lados opostos paralelos.

Acompanhe como podemos determinar a área do paralelogramo a seguir.



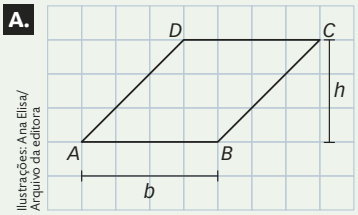
Eduardo Carriço/Arquivo da editora

Substituindo as medidas dos comprimentos da base e da altura na fórmula, segue que:

$$A = b \cdot h = 4 \cdot 3 = 12$$

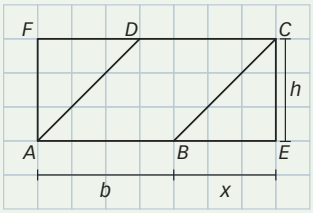
Portanto, a área desse paralelogramo é 12 cm ^{2}.

A.

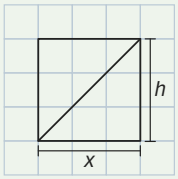


Ilustrações: Ana Elisa/Arquivo da editora

B.



C.



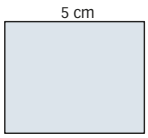
MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Atividades

Anote as respostas no caderno.

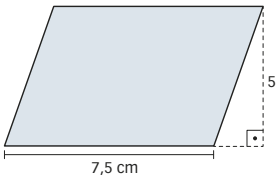
9. Calcule a área das figuras a seguir.

a) Retângulo Resposta: 20 cm²



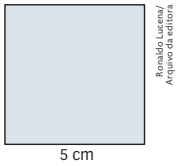
Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

b) Paralelogramo Resposta: 37,5 cm²



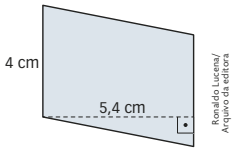
Eduardo Carrico/Arquivo da editora

c) Quadrado Resposta: 25 cm²



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

d) Paralelogramo Resposta: 21,6 cm²

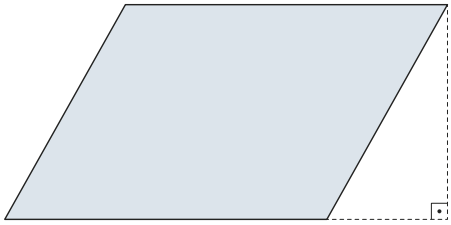


Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Qual item apresenta a figura de maior área? E a de menor área?
Resposta: Item **b**; Item **a**.

10. Com auxílio de uma régua, faça as medições necessárias e determine a área das figuras em cada item.

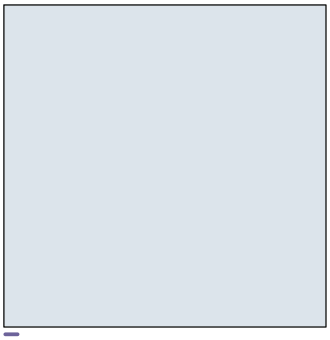
A. Resposta: 24 cm²



Paralelogramo.

Resposta: 36 cm²

B.



Quadrado.

C. Resposta: 48 cm²



Retângulo.

Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Orientações

• Na atividade **9**, verifique se os estudantes apresentam dificuldades no cálculo da área de alguma figura, visto que a estratégia utilizada é a mesma, isto é, multiplicam-se as medidas de comprimento de sua base e de sua altura.

• No trabalho com a atividade **10**, leve algumas réguas para a sala de aula ou divida os estudantes em pequenos grupos para que todos possam realizar as medições. Se necessário, oriente-os a arredondar a medida obtida para o centímetro inteiro mais próximo.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

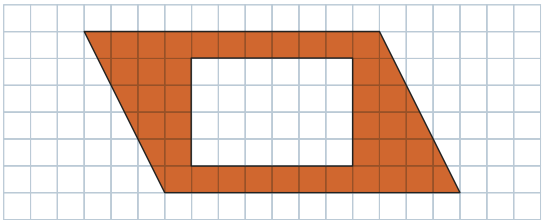
Orientações

• Acompanhe as estratégias usadas pelos estudantes para resolver a atividade **11**. Caso apresentem dificuldades, oriente-os a formar duplas ou trios para trocar ideias de resolução. Ao final, peça a alguns deles que apresentem o cálculo na lousa a fim de sanar dúvidas que possam existir.

• Antes de trabalhar com a atividade **12**, providencie alguns transferidores e réguas e leve-os para a sala de aula. Caso não haja materiais disponíveis para todos os estudantes, organize-os em grupos para que todos tenham a oportunidade de realizar a atividade. Caso necessário, oriente-os no uso correto do transferidor. Proponha aos estudantes que, após a construção das figuras, determinem a área delas.

A atividade **13** pode ser proposta como um desafio para os estudantes, pois sua resolução exige o cálculo de área de retângulos e a análise do menor preço entre as opções de revestimentos apresentadas. Verifique as estratégias que eles utilizam e, se necessário, oriente-os a fazer no caderno um esquema com retângulos para representar a superfície a ser revestida, ou seja, as paredes e o piso.

11. Considerando o ☐ como unidade de medida de área, determine a área da região colorida de alaranjado na malha quadriculada. Resposta no final do livro.



Ilustrações: Ronaldo Luceno/Arquivo da editora

12. Com o auxílio de régua e transferidor, construa no caderno uma representação de um paralelogramo que tenha: Resposta na seção **Resoluções**, nas orientações gerais do **Manual do Professor**.

a) um par de lados paralelos medindo 8 cm, com altura medindo 5 cm e ângulos internos medindo 45° e 135°.

b) um par de lados paralelos medindo 7 cm, com altura medindo 6 cm e ângulos internos medindo 30° e 150°.

13. (ENEM, 2015) O banheiro de uma escola pública, com paredes e piso em formato retangular, medindo 5 metros de largura, 4 metros de comprimento e 3 metros de altura, precisa de revestimento no piso e nas paredes internas, excluindo a área da porta, que mede 1 metro de largura por 2 metros de altura. Após uma tomada de preços com cinco fornecedores, foram verificadas as seguintes combinações de azulejos para as paredes e de lajotas para o piso, com os preços dados em reais por metro quadrado, conforme a tabela.

Fornecedor	Azulejo (R$/ m²)	Lajota (R$/ m²)
A	31,00	31,00
B	33,00	30,00
C	29,00	39,00
D	30,00	33,00
E	40,00	29,00

Nesta atividade, usou-se "tabela" para se referir a um quadro com as informações dos azulejos.

Desejando efetuar a menor despesa total, deverá ser escolhido o fornecedor:
Resposta: Alternativa **d**.

a) A **c)** C **e)** E

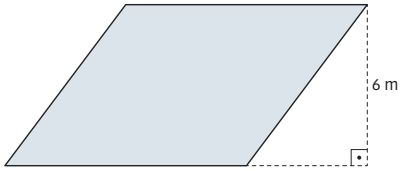
b) B **d)** D

228

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

14. Em cada item, determine a medida da base do paralelogramo.

a) Área: 54 m² Resposta: 9 m

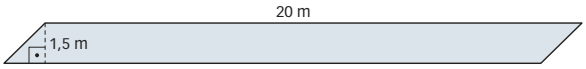


b) Área: 50 m² Resposta: 10 m



Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

15. Alguns vizinhos se juntaram para construir uma horta comunitária. Para aproveitar melhor o espaço do terreno, construíram canteiros com formato de paralelogramos. No esquema, estão apresentadas as medidas desses canteiros.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

a) Qual é a área da superfície desse canteiro? Resposta: 30 m²

b) Sabendo que nessa horta há 4 canteiros como o representado, qual é a área disponível para o plantio nesses canteiros? Resposta: 120 m²

c) Você conhece alguma horta comunitária no seu município? Em caso afirmativo, converse com os colegas e o professor sobre esse assunto.
Resposta pessoal. Caso algum estudante more em um bairro que tenha horta comunitária, incentive-o a compartilhar sua experiência. Questione se ele participa de sua manutenção e se observa que a horta em questão tem as caraterísticas indicadas no texto.

Hortas comunitárias

[...]

Eliminar terrenos baldios em áreas urbanas, produzir e fornecer hortaliças para o consumo de escolas e famílias e melhorar a qualidade da alimentação da comunidade são algumas das vantagens da implantação de hortas comunitárias nas cidades.



Cesar Diniz/Pulsar Imagens

Horta comunitária na cidade de São Paulo (SP), em 2021.

Instaladas em lotes vagos que muitas vezes são utilizados como depósitos de entulho e se transformam em focos de doenças, a produção das hortas comunitárias abastece famílias que moram perto destes terrenos. Na maioria dos casos, a produção é feita a partir dos princípios de agricultura orgânica.

[...]

SARTORI, Juliana. Hortas comunitárias e fazendas verticais são alternativas para agricultura em áreas urbanas. Ministério da Agricultura e Pecuária. Assuntos. **Gov.br**, 30 dez. 2020. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/hortas-comunitarias-e-fazendas-verticais-sao-alternativas-para-agricultura-em-areas-urbanas. Acesso em: 25 maio 2024.

Orientações

• A atividade **14** propicia um trabalho com as ideias abordadas no estudo de Álgebra. Verifique as estratégias utilizadas pelos estudantes e, se necessário, oriente-os a usar uma incógnita para determinar a medida desconhecida. Caso demonstrem dificuldade no cálculo da equação, demonstrem outros exemplos na lousa a fim de sanar possíveis dúvidas.

• Verifique se os estudantes apresentam dificuldades no cálculo da área na atividade **15**. Se necessário, resolva um dos itens na lousa para auxiliá-los nas dúvidas. No item **c**, incentive-os a compartilhar suas vivências e experiências relacionadas a hortas comunitárias. Aproveite o tema da atividade e informe a eles que as fazendas verticais também são uma alternativa para o cultivo de hortaliças em áreas urbanas.

Orientações

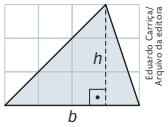
• Antes de apresentar o conteúdo desta página, verifique o conhecimento dos estudantes relacionado à área de triângulo. Para isso, sugira com antecedência que pesquisem uma fórmula para determinar a área de triângulos.

• Depois da pesquisa, faça questionamentos como "A fórmula que vocês encontraram é válida para calcular a área de qualquer triângulo?"; "Quais elementos do triângulo são utilizados na fórmula que vocês encontraram?"; "Na opinião de vocês, quais são os procedimentos para obter essa fórmula?"; "Será que podemos utilizar ideias semelhantes à usada para obter a fórmula do paralelogramo? Por quê?". Deixe-os [illegible] suas explicações e conversar entre si, tendo a oportunidade de resgatar conhecimentos prévios a respeito do assunto e tornar o estudo mais significativo.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Área do triângulo

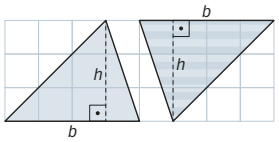
Considere o triângulo apresentado, em que as medidas dos comprimentos da base e da altura são b e h, respectivamente.

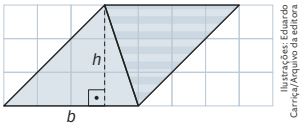


Eduardo Carriço/ Arquivo da editora

Construindo um triângulo congruente a esse em posição específica, é possível compor um paralelogramo com as medidas dos comprimentos da base e da altura iguais às do triângulo original.

Dois triângulos são congruentes quando os lados correspondentes e os ângulos internos correspondentes apresentam as mesmas medidas.





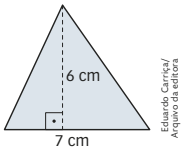
Ilustrações: Eduardo Carriço/Arquivo da editora

Assim, a área do triângulo original corresponde à metade da área do paralelogramo obtido. Logo, podemos calcular a área do triângulo dividindo a área do paralelogramo por dois.

A **área *A* de um triângulo** pode ser determinada dividindo por dois o produto da medida de comprimento de sua base b e de sua altura h.

$$A = \frac{b \cdot h}{2}$$

Vamos determinar a área do triângulo a seguir.



Eduardo Carriço/ Arquivo da editora

Substituindo as medidas dos comprimentos da base e da altura na fórmula, segue que:

$$A = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{7 \cdot 6}{2} = 21$$

Portanto, a área desse triângulo é 21 cm^2.

230

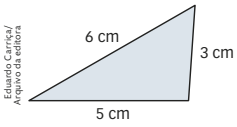
MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

É possível determinar a área aproximada de um triângulo utilizando a medida do comprimento de seus três lados por meio da **fórmula de Herão**, indicada da seguinte maneira:

$$A = \sqrt{p \cdot (p - a) \cdot (p - b) \cdot (p - c)}$$

A veracidade dessa fórmula pode ser demonstrada, porém não será feita nesta coleção. Nessa fórmula, p corresponde ao **semiperímetro** (metade da medida do perímetro do triângulo), e a, b e c correspondem às medidas dos comprimentos dos lados do triângulo.

Agora, vamos determinar a área aproximada do triângulo a seguir.



Eduardo Carriça/ Arquivo da editora

Semiperímetro: $p = \frac{3 + 5 + 6}{2} = 7$

Substituindo o valor do semiperímetro e das medidas dos comprimentos dos lados do triângulo na fórmula, segue que:

$$A = \sqrt{p \cdot (p - a) \cdot (p - b) \cdot (p - c)} = \sqrt{7 \cdot (7 - 3) \cdot (7 - 5) \cdot (7 - 6)} =$$

$$= \sqrt{7 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 1} = \sqrt{56} \cong 7{,}48$$

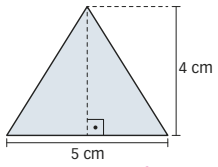
Portanto, a área aproximada desse triângulo é 7,48 cm².

Atividades

Anote as respostas no caderno.

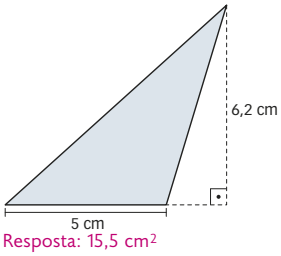
16. Calcule a área dos triângulos a seguir.

A.



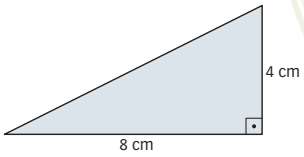
Resposta: 10 cm²

B.



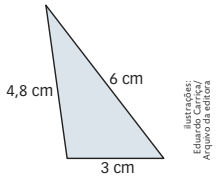
Resposta: 15,5 cm²

C.



Resposta: 16 cm²

D.



Ilustrações: Eduardo Carriça/ Arquivo da editora

Resposta: Aproximadamente 7,13 cm²

Orientações

• Diga aos estudantes que a fórmula de Herão leva esse nome em homenagem ao matemático Herão de Alexandria. Se julgar necessário, apresente mais informações a respeito dele.

[...] Há muita controvérsia a respeito da época exata em que ele viveu, havendo estimativas que variam de 150 a.C. a 250 d.C. Mais recentemente tem sido colocado na segunda metade do século I d.C. Seus trabalhos sobre matemática e física são tão numerosos e variados que é costume apresentá-lo como um enciclopedista dessas áreas. [...]

Dos trabalhos geométricos de Herão, o mais importante é sua *A Métrica*, em três livros, e só descoberta em 1896 – em Constantinopla, por R. Schöne. O Livro I ocupa-se da medida da área de quadrados, retângulos, triângulos, trapézios, vários outros quadriláteros particulares [...]. É nesse livro que se encontra a brilhante dedução da famosa fórmula da área de um triângulo em função dos três lados [...].

EVES, Howard. **Introdução à história da matemática**. Tradução: Hygino H. Domingues. Campinas: Editora da Unicamp, 2004. p. 205.

• Ao trabalhar com a atividade **16**, verifique se os estudantes apresentam dificuldades para calcular a medida da área do triângulo. Se achar conveniente, resolva alguns itens na lousa, com auxílio da turma, a fim de sanar possíveis dúvidas.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

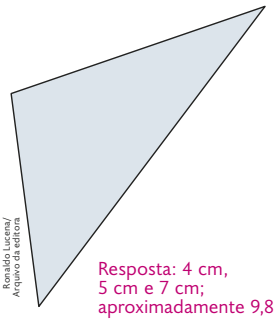
• Antes de realizar a atividade **17**, providencie algumas réguas e leve-as para a sala de aula. Caso não haja quantidade disponível para todos os estudantes, organize-os em grupos para que todos tenham a oportunidade de realizar a atividade. Após resolverem-na, solicite a eles que determinem a área de cada triângulo novamente, mas dessa vez utilizando a fórmula $A = \frac{b \cdot h}{2}$. É possível que haja alguma diferença entre os dois valores obtidos em cada fórmula, o que se justifica pela imprecisão das medidas obtidas com a régua e pelas aproximações realizadas.

• Caso os estudantes apresentem dificuldades para resolver a atividade **18**, faça perguntas que os levem a perceber que o triângulo maior foi decomposto em quatro triângulos equiláteros de lados medindo 1 cm de comprimento ou que a área do triângulo em destaque pode ser obtida dividindo a área do triângulo maior por quatro, uma vez que o triângulo maior foi decomposto em quatro triângulos de mesma área. As perguntas a serem realizadas dependem da estratégia que os estudantes escolherem.

• No item **b** da atividade **19**, é esperado que os estudantes percebam que, independentemente do formato, se os triângulos tiverem bases e alturas com as mesmas medidas de comprimento, então, eles terão a mesma área.

17. Com o auxílio de uma régua, determine as medidas dos lados de cada triângulo e calcule sua área aproximada.

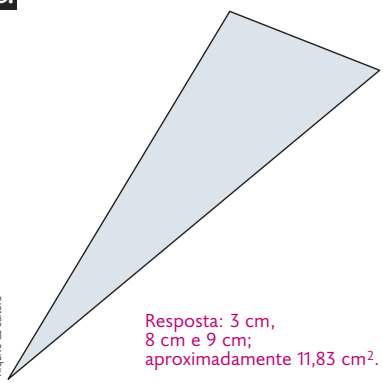
A.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Resposta: 4 cm, 5 cm e 7 cm; aproximadamente 9,8 cm².

B.

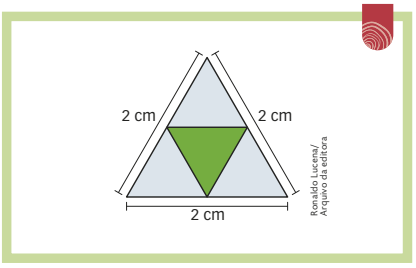


Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Resposta: 3 cm, 8 cm e 9 cm; aproximadamente 11,83 cm².

Keithy Mostachi/Arquivo da editora

18. Um triângulo equilátero com o comprimento dos lados medindo 2 cm foi decomposto em quatro triângulos de mesma área, conforme o esquema.



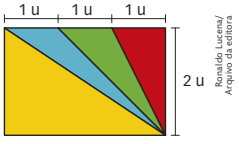
Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Keithy Mostachi/Arquivo da editora

Qual é a área aproximada do triângulo colorido de verde?

Resposta: Aproximadamente 0,43 cm².

19. Um grupo de estudantes desenvolveu a bandeira apresentada na imagem para representar sua turma em uma competição esportiva.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

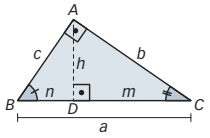
a) Qual é a área da região da bandeira colorida de amarelo? Resposta: 3 u²

b) Qual região da bandeira ocupa a maior área: a que está colorida de azul, de vermelho ou de verde? Justifique sua resposta. Resposta: Todas essas regiões ocupam a mesma área da bandeira, porque todos os triângulos correspondentes têm as mesmas medidas de comprimento das bases e da altura e, por esse motivo, apresentam a mesma área.

232

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

20. Considere a figura.



Eduardo Carriço/Arquivo da editora

20. b) Resposta:

$$\frac{c \cdot b}{2} = \frac{n \cdot h}{2} + \frac{m \cdot h}{2} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow \frac{c \cdot b}{2} = \frac{n \cdot h + m \cdot h}{2} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow c \cdot b = n \cdot h + m \cdot h \Rightarrow$$
$$\Rightarrow c \cdot b = h \cdot (n + m) \Rightarrow c \cdot b = h \cdot a$$

a) Qual é a expressão algébrica que indica a área do triângulo:

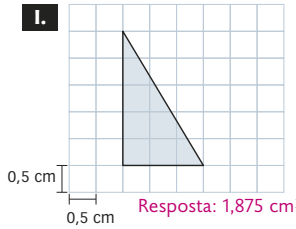
- *ABC* em função de *c* e *b*? Resposta: $\frac{c \cdot b}{2}$
- *DBA* em função de *n* e *h*? Resposta: $\frac{n \cdot h}{2}$
- *DAC* em função de *m* e *h*? Resposta: $\frac{m \cdot h}{2}$

b) Mostre que $c \cdot b = h \cdot a$.

Para resolver o item **b**, note que a área do triângulo de vértices *ABC* é igual à soma das áreas dos triângulos de vértices *DBA* e *DAC*.

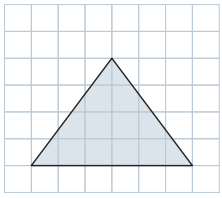
21. Em cada item, há um triângulo na malha quadriculada.

I.



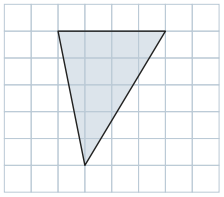
Resposta: 1,875 cm²

III.



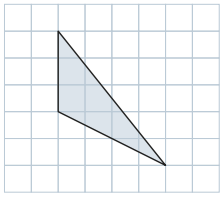
Resposta: 3 cm²

II.



Resposta: 2,5 cm²

IV.



Ilustrações: Ronaldo Luciena/Arquivo da editora

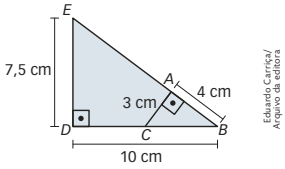
Resposta: 1,5 cm²

Determine a área de cada triângulo e organize-os em ordem crescente de acordo com sua área, escrevendo os símbolos romanos correspondentes.

Resposta: IV, I, II e III.

22. Com base na figura a seguir, escreva uma situação-problema envolvendo área de triângulos.

Resposta pessoal. Possível resposta: Qual é a diferença entre a área dos triângulos *BDE* e *BAC*?



Eduardo Carriço/Arquivo da editora

Em seguida, troque sua produção com a de um colega e resolva-a. Por fim, retome sua produção para verificar se a resolução do colega está correta.

e a imaginação. Se necessário, diga a eles que não é preciso utilizar todas as medidas disponíveis na figura para compor a tarefa.

Orientações

• A atividade **20** propicia um trabalho com ideias abordadas no estudo da Álgebra, pois, para resolvê-la, é necessário obter uma expressão algébrica cujos valores desconhecidos correspondem às medidas do comprimento dos lados dos triângulos. Verifique se os estudantes apresentam dificuldades para resolver o item **a** e, se necessário, oriente-os a representar separadamente cada um dos triângulos no caderno, identificando a letra que representa cada lado do triângulo. No item **b**, caso apresentem dificuldades, peça-lhes que formem duplas ou trios para debater as estratégias. É interessante que os estudantes utilizem a dica apresentada, embora essa não seja a única maneira de mostrar a veracidade dessa igualdade. Caso eles utilizem a dica, auxilie-os nas manipulações algébricas, principalmente na percepção de que $n + m = a$.

• Na atividade **21**, verifique se os estudantes utilizam o quadradinho da malha quadriculada como unidade de medida de área. Assim, possivelmente não terão problemas em identificar as medidas do comprimento da base e da altura para determinar a área de cada triângulo e, posteriormente, organizá-los em ordem crescente de acordo com sua área.

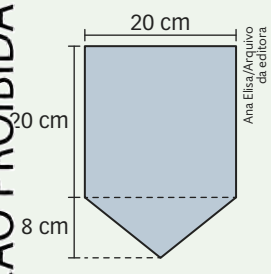
• A atividade **22** permite aos estudantes formular e resolver uma tarefa, desenvolvendo a criatividade

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• A atividade **23** não apresenta figuras, o que pode induzir os estudantes a lidar com algum nível de abstração. Se necessário, oriente-os a compor, no caderno, representações dos triângulos indicados em cada item. Verifique se eles compreendem que, para determinar as medidas de comprimento da altura no item **b** e a da base no item **c**, é necessário obter um valor desconhecido em uma equação, determinada por meio da fórmula do cálculo da área do triângulo.

• Verifique a possibilidade de ampliar o trabalho com a atividade **24** propondo outros formatos de bandeirinhas de festa junina, como a que consta a seguir.



Ana Elisa/Arquivo da editora

Com base nesse tipo de representação, é possível propor diversos outros questionamentos, inclusive associados à representação da bandeirinha de festa junina, presente na própria atividade.

• Ao resolver o item **c** da atividade **24**, pergunte aos estudantes se eles gostam dessas festas ou se as frequentam. Auxilie-os a perceber que, embora a festa junina não tenha origem no Brasil, ela se tornou bastante popular no país. Espera-se que eles comentem aspectos relacionados à tradição rural que faz parte da festa, como comidas típicas, danças e ritmos musicais. É possível que mencionem também aspectos religiosos presentes em algumas tradições da festa no Brasil. Acolha as diferentes percepções dos estudantes, promovendo um ambiente respeitoso e de pluralismo de ideias.

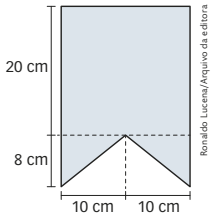
23. Considere um triângulo com o comprimento da:

a) base medindo 8 m e altura medindo 5 m. Determine a área desse triângulo. Resposta: 20 m²

b) base medindo 7 m e área igual a 28 m². Determine a medida do comprimento da altura desse triângulo. Resposta: 8 m

c) altura medindo 9 m e área igual a 27 m². Determine a medida do comprimento da base desse triângulo. Resposta: 6 m

24. Observe o esquema que representa uma bandeirinha de festa junina.



Ronaldo Luceno/Arquivo da editora

a) Qual é a área dessa bandeirinha de festa junina? Resposta: 480 cm²

b) Quantos metros quadrados têm 300 dessas bandeirinhas? Resposta: 14,4 m²

c) Em sua opinião, qual é a importância das festas juninas para a cultura brasileira?
Resposta pessoal. Comentários sobre o item **c** no **Manual do Professor**.

Festa junina

[...]

Sucesso de público e de repercussão econômica e turística no Brasil, as festas juninas passam a ser oficialmente reconhecidas como manifestação da cultura nacional. [...]

Segundo estimativa do Ministério do Turismo, as festas juninas movimentam em torno de R$ 3,4 bilhões por ano, com grande protagonismo de estados do Nordeste e de cidades como Caruaru (PE), Campina Grande (PB) e Petrolina.

[...]


César Diniz/Pulsar Imagens

Apresentação de uma quadrilha junina em São João do Reencontro, na cidade de Caruaru (PE), em 2022.

SANCIONADA lei que reconhece festas juninas como manifestação da cultura nacional. Cultura. **Gov.br**, 26 abr. 2023. Disponível em: https://www.gov.br/planalto/pt-br/acompanhe-o-planalto/noticias/2023/04/sancionada-lei-que-reconhece-festas-juninas-como-manifestacao-da-cultura-nacional. Acesso em: 25 maio 2024.

Integrando saberes

• O tema da atividade **24** e do boxe **Festa junina** permite estabelecer uma articulação entre **Matemática** e **Arte** ao trabalhar com a decoração típica de festas juninas.

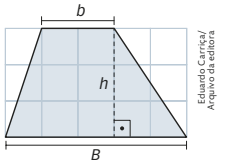
• Diga aos estudantes que as tradicionais bandeirinhas são representadas nas telas de um importante pintor ítalo-brasileiro, Alfredo Volpi (1896-1988). Verifique a possibilidade de apresentar-lhes algumas obras desse artista, que podem ser obtidas na página do Museu de Arte de São Paulo Assis Chateaubriand (MASP), disponível em: https://masp.org.br/busca?search=volpi. Acesso em: 24 maio 2024.

• Oriente os estudantes a compor uma releitura de uma tela desse artista que contenha bandeirinhas. Em seguida, auxilie-os a apresentar uma exposição de suas obras. Para desenvolver essa dinâmica, use a estratégia **Caminhada na galeria**. Informações sobre essa estratégia podem ser encontradas nas orientações gerais deste manual.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

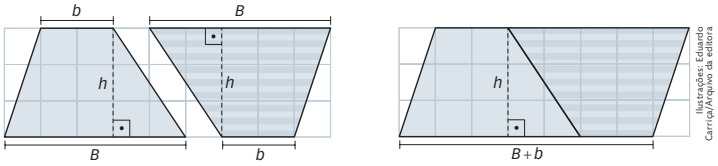
Área do trapézio

Todo quadrilátero com apenas um par de lados opostos paralelos é chamado **trapézio**. Considere o trapézio a seguir, em que as medidas dos comprimentos da **base menor** é b, da **base maior** é B, e da altura é h.



Eduardo Carriço/Arquivo da editora

Construindo um trapézio congruente a esse em posição específica, é possível compor um paralelogramo.



Ilustrações: Eduardo Carriço/Arquivo da editora

Assim, a área do trapézio original corresponde à metade da área do paralelogramo obtido. Logo, podemos calcular a área do trapézio dividindo a área do paralelogramo por dois.

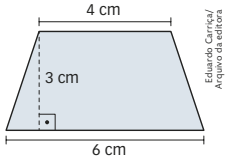
A **área *A* de um trapézio** pode ser determinada dividindo por dois o produto da medida da altura h pela soma das medidas de comprimento de suas bases B e b.

$$A = \frac{(B + b) \cdot h}{2}$$

Questão 6. As bases de um trapézio sempre terão medidas diferentes? Por quê?

Resposta: Sim, porque se as bases tiverem a mesma medida, elas não corresponderão a um trapézio, e sim a um paralelogramo.

Acompanhe como podemos determinar a área do trapézio a seguir.



Eduardo Carriço/Arquivo da editora

Substituindo as medidas dos comprimentos das bases e da altura na fórmula, segue que:

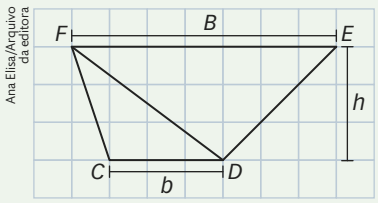
$$A = \frac{(B + b) \cdot h}{2} = \frac{(6 + 4) \cdot 3}{2} = 15$$

Portanto, a área desse trapézio é 15 cm².

Orientações

• Após o trabalho com esta página, mostre aos estudantes que existe outra maneira de obter a fórmula para o cálculo da área do trapézio. Para isso, solicite-lhes que considerem um trapézio *CDEF*, cujo comprimento da base menor, da base maior e da altura medem b, B e h, respectivamente.

• Ao traçar a diagonal *DF* do trapézio *CDEF*, determinam-se dois triângulos, *DEF* e *CDF*, em que B e b são as medidas do comprimento das bases, respectivamente, e h é a medida do comprimento da altura de ambos.



Ana Elisa/Arquivo da editora

• Desse modo, a área do trapézio *CDEF* é igual à soma das áreas dos triângulos *DEF* e *CDF*. Ao indicar a área do trapézio *CDEF* por A, segue que:

$$A = \overbrace{\frac{B \cdot h}{2}}^{\text{área do triângulo } DEF} + \overbrace{\frac{b \cdot h}{2}}^{\text{área do triângulo } CDF}$$

$$A = \frac{B \cdot h + b \cdot h}{2}$$

$$A = \frac{(B + b) \cdot h}{2}$$

• Portanto, a área do trapézio *CDEF* é dada por:

$$A = \frac{(B + b) \cdot h}{2}$$

• Ao trabalhar a questão **6**, destaque inicialmente a definição de um trapézio como um quadrilátero que tem apenas um par de lados opostos paralelos. Em seguida, explique que se as bases de um trapézio tivessem a mesma medida de comprimento, o quadrilátero seria um paralelogramo. Isso ajudará os estudantes a entender a característica distintiva entre ambos. Posteriormente, oriente-os a substituir as medidas do comprimento das bases e da altura na fórmula para calcular a área do trapézio, ressaltando a importância de calcular corretamente e interpretar os resultados. Isso permitirá que eles compreendam como aplicar a fórmula do trapézio para calcular sua área em diferentes situações.

Verificação de aprendizagem

• Antes de iniciar o conteúdo deste tópico, proponha aos estudantes que calculem a área de um trapézio, dadas as medidas do comprimento de suas bases e de sua altura. Esse tipo de tarefa pode ser usado como parte da **avaliação diagnóstica**, a fim de sondar o entendimento dos estudantes sobre o assunto.

• Se algum estudante conseguir determinar a área do trapézio de maneira correta, solicite a ele que compartilhe com os colegas seu método de resolução e, por fim, apresente o encaminhamento desta página.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Na atividade **25**, verifique se os estudantes apresentam dúvidas no cálculo da área do trapézio. Se necessário, realize alguns itens na lousa com auxílio da turma a fim de sanar possíveis dúvidas.

• No trabalho com a atividade **26**, verifique se os estudantes apresentam dificuldades para interpretar os dados do problema. Se necessário, oriente-os a formar duplas ou trios para debater as estratégias. É importante que eles percebam que, após calcular a área do jardim, precisam determinar o preço total a pagar.

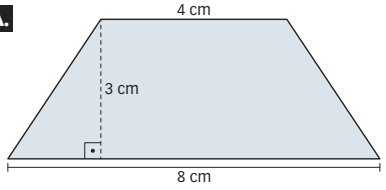
• A atividade **27** não apresenta figuras, o que pode induzir os estudantes a lidar com algum nível de abstração. Caso necessário, oriente-os a compor, no caderno, representações dos trapézios indicados em cada item. Verifique se os estudantes utilizam equações para resolver os itens e, caso apresentem dificuldades, dê alguns exemplos na lousa.

Atividades

Anote as respostas no caderno.

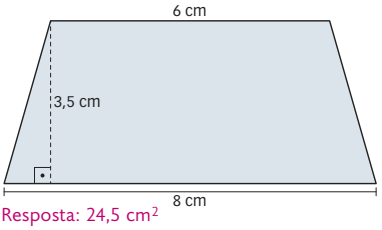
25. Calcule a área dos trapézios a seguir.

A.



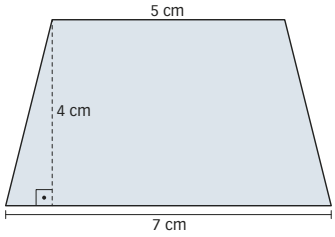
Resposta: 18 cm²

C.



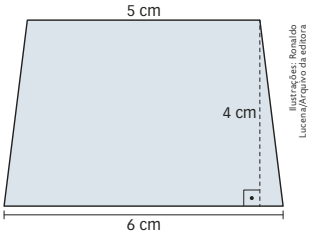
Resposta: 24,5 cm²

B.



Resposta: 24 cm²

D.

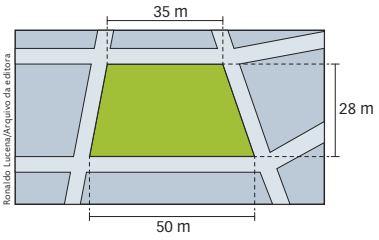


Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Resposta: 22 cm²

26. Na imagem, o esquema representa parte do mapa de um bairro com destaque para a praça em formato trapezoidal.

Sabendo que um jardineiro cobra R$ 0,50 por metro quadrado para aparar a grama, quantos reais ele cobrará para aparar toda a grama dessa praça?



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Resposta: Esse jardineiro cobrará R$ 595,00.

27. Considere um trapézio que tenha:

a) o comprimento das bases maior e menor medindo 12 m e 7 m, respectivamente, e área igual a 57 m². Determine a medida do comprimento da altura desse trapézio. Resposta: 6 m

b) o comprimento da altura e da base maior medindo 5 m e 11 m, respectivamente, e área igual a 50 m². Determine a medida da base menor desse trapézio. Resposta: 9 m

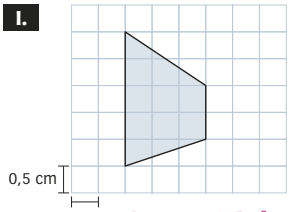
c) o comprimento da base menor e da altura medindo 8 m e 6 m, respectivamente, e área igual a 63 m². Determine a medida da base maior desse trapézio. Resposta: 13 m

236

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

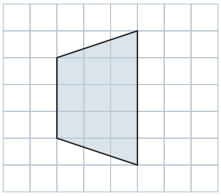
28. Em cada item, há um trapézio na malha quadriculada.

I.



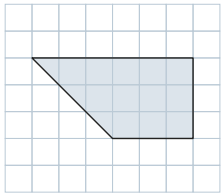
Resposta: 11,5 u²

III.



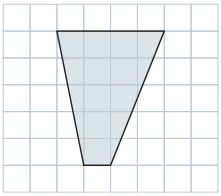
Resposta: 12 u²

II.



Resposta: 13,5 u²

IV.



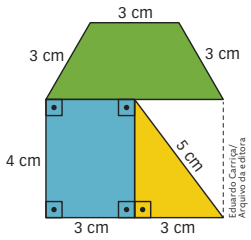
Ilustrações: Ronaldo Luceni/Arquivo da editora

Resposta: 12,5 u²

Determine a área de cada trapézio e organize-os em ordem crescente de acordo com sua área, escrevendo os símbolos romanos correspondentes.

Resposta: I, III, IV, II.

29. Considere a figura composta de uma parte verde, uma azul e outra amarela.



Eduardo Carriça/Arquivo da editora

Qual é a área da parte colorida de:

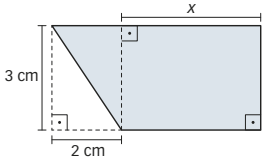
a) azul? Resposta: 12 cm²

b) amarelo? Resposta: 6 cm²

c) verde? Resposta: Aproximadamente 11,7 cm²

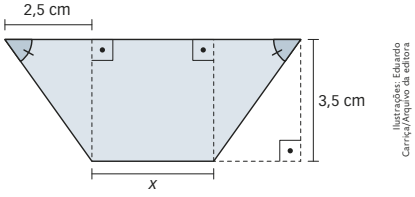
30. Determine o valor da medida *x* em cada caso.

a) $A = 15$ cm²



Resposta: x = 4 cm

b) $A = 21$ cm²



Ilustrações: Eduardo Carriça/Arquivo da editora

Resposta: x = 3,5 cm

trapézio ou do retângulo, para determinar o valor da medida *x*. Caso necessário, informe-lhes que a área *A* indica a área do trapézio e que os segmentos de reta pontilhados estão presentes na imagem apenas para auxiliar na identificação das medidas.

Orientações

• Para resolver a atividade **28**, verifique se os estudantes utilizam o quadradinho da malha quadriculada como unidade de medida de área. Dessa forma, possivelmente não terão problemas em identificar a medida das bases e da altura para determinar a área de cada trapézio e, posteriormente, organizá-los em ordem crescente de acordo com sua área. Se necessário, resolva um dos itens na lousa a fim de sanar dúvidas.

• Ao resolver a atividade **29**, é esperado que os estudantes não encontrem dificuldades para determinar a área das partes coloridas de azul e de amarelo, pois as medidas necessárias estão presentes na imagem. No entanto, para determinar a área da parte colorida de verde é possível que alguns deles encontrem alguma dificuldade, porque a medida da altura do trapézio não está presente na imagem. Caso isso ocorra, faça-lhes questionamentos com o intuito de que percebam que a parte colorida de verde pode ser decomposta em três triângulos equiláteros congruentes de lado medindo 3 cm. Assim, eles podem obter a área da parte colorida de verde utilizando o cálculo da área de triângulos.

• Na atividade **30**, verifique se os estudantes apresentam dúvidas na resolução da equação obtida por meio da fórmula para o cálculo da área do

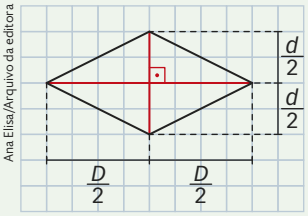
MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Antes de iniciar o conteúdo deste tópico, proponha aos estudantes um trabalho com a estratégia **Sala de aula invertida**. Para isso, sugira a eles que se preparem para a aula com antecedência, em casa, orientando-os a fazer uma pesquisa a respeito do cálculo da área do losango. Depois, peça-lhes que façam algumas anotações no caderno, como dúvidas ou o que acharam mais interessante, a fim de retomá-las em sala de aula. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

• Após o trabalho com esta página, mostre aos estudantes que existe outra maneira de obter a fórmula para o cálculo da área do losango. Para isso, solicite que considerem um losango cujas medidas do comprimento da menor e da maior diagonal são d e D, respectivamente.

As diagonais de um losango são perpendiculares entre si e se intersectam em seus respectivos pontos médios. Assim, é possível decompor o losango em quatro triângulos, em que as medidas do comprimento da base e da altura de cada um deles são $\frac{D}{2}$ e $\frac{d}{2}$, respectivamente.



• Desse modo, a área do losango é igual à soma das áreas dos quatro triângulos. Ao indicar a área do losango por A, segue que:

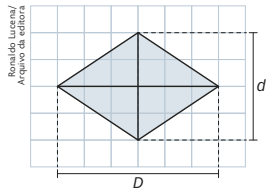
$$A = 4 \cdot \overbrace{\frac{\frac{D}{2} \cdot \frac{d}{2}}{2}}^{\text{área de cada triângulo}}$$

$$A = 4 \cdot \frac{\frac{D \cdot d}{4}}{2}$$

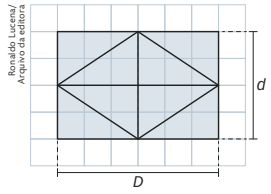
$$A = \frac{D \cdot d}{2}$$

Área do losango

Todo paralelogramo que tem os quatro lados com a mesma medida de comprimento é chamado **losango**. Considere o losango a seguir em que D é a medida do comprimento da diagonal maior e d é a medida do comprimento da diagonal menor.



Construindo um retângulo de modo que seus lados passem pelos vértices do losango e sejam paralelos a uma de suas diagonais, temos:



Assim, a área do retângulo construído é composta de oito triângulos congruentes, e a área do losango é composta de quatro desses triângulos. Logo, podemos calcular a área do losango dividindo a área do retângulo por dois.

A **área *A* de um losango** pode ser determinada dividindo por dois o produto das medidas do comprimento de duas diagonais D e d.

$$A = \frac{D \cdot d}{2}$$

Questão 7. Um quadrado é um losango? Justifique sua resposta.

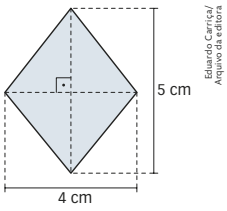
Resposta: Sim, pois o quadrado é um paralelogramo que tem os quatro lados com medidas iguais.

Acompanhe como podemos determinar a área do losango apresentado.

Substituindo as medidas do comprimento das diagonais na fórmula, segue que:

$$A = \frac{D \cdot d}{2} = \frac{5 \cdot 4}{2} = 10$$

Portanto, a área desse losango é 10 cm².



• Portanto, a área do losango é dada por $A = \frac{D \cdot d}{2}$.

• Para debater a questão **7**, peça aos estudantes que identifiquem as características de um losango. É importante que reconheçam que é um paralelogramo que tem os quatro lados com medidas do comprimento iguais. Em seguida, destaque que um quadrado é um tipo específico de losango, pois também tem os quatro lados com medidas do comprimento iguais. Isso os ajudará a entender a relação entre quadrados e losangos. Em seguida, oriente-os a substituir as medidas do comprimento das diagonais na fórmula para calcular a área do losango, enfatizando a necessidade de entender a relação entre as medidas das diagonais e a área do losango. Isso permitirá aos estudantes compreender como aplicar a fórmula do losango para determinar a área dele em diferentes situações, incluindo quadrados.

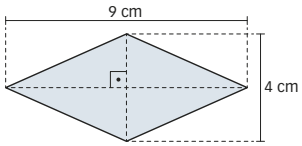
MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Atividades

Anote as respostas no caderno.

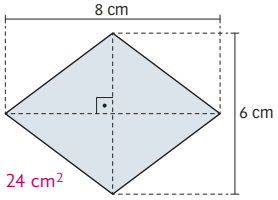
31. Calcule a área dos losangos a seguir.

A.



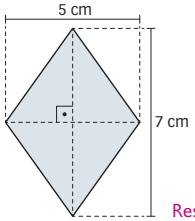
Resposta: 18 cm²

B.



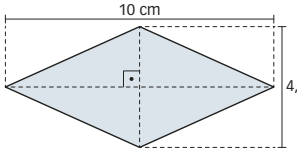
Resposta: 24 cm²

C.



Resposta: 17,5 cm²

D.



Resposta: 22,5 cm²

Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

32. Em cada item, determine a área do losango cujas medidas do comprimento das diagonais são:

a) 3 m e 6 m. Resposta: 9 m²

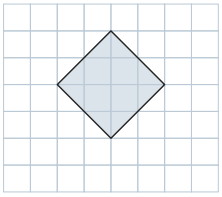
b) 12 m e 1 m. Resposta: 6 m²

c) 4 m e 5 m. Resposta: 10 m²

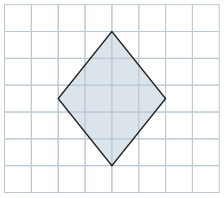
d) 7 m e 2 m. Resposta: 7 m²

33. Em cada item, há um losango na malha quadriculada.

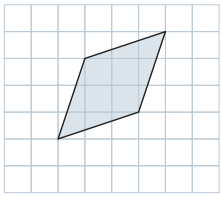
I.



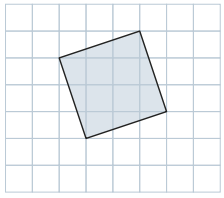
II.



III.



IV.



Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Agora, responda às questões.

a) Quais desses losangos tem a maior área? E quais tem a menor área?
Resposta: Os losangos **II** e **IV**. Os losangos **I** e **III**.

b) Qual estratégia você utilizou para determinar a área dos losangos **III** e **IV**?
Resposta pessoal. Sugestão de resposta: Contagem dos quadradinhos da malha que compõem esses losangos.

Orientações

• Na atividade **31**, verifique se os estudantes apresentam dificuldades para calcular a área dos losangos. Se necessário, resolva um item na lousa com auxílio da turma, a fim de sanar possíveis dúvidas.

• A atividade **32** não apresenta figuras, o que pode induzir os estudantes a lidar com algum nível de abstração. Caso necessário, oriente-os a compor, no caderno, representações dos losangos indicados em cada item.

• Na atividade **33**, verifique se os estudantes utilizam o quadradinho da malha quadriculada como unidade de medida de área. Dessa forma, possivelmente não terão problemas em identificar a medida das diagonais para determinar a área dos losangos **I** e **II**. No entanto, para determinar a área dos losangos **III** e **IV**, é possível que alguns estudantes encontrem alguma dificuldade, porque a medida das diagonais não está explícita nas imagens. Caso isso ocorra, oriente-os a determinar a área desses losangos por meio da contagem dos quadradinhos da malha quadriculada que os compõem. Para os quadradinhos que não estão inteiros na região interna dos losangos, instrua-os a compor quadradinhos inteiros, juntando com partes de outros quadradinhos que também não estão inteiros na região interna.

Orientações

• Ao trabalhar com a atividade **34**, verifique se os estudantes notam que os losangos têm as mesmas medidas do comprimento, logo têm a mesma área. Peça-lhes aos estudantes que compartilhem com a turma as estratégias utilizadas para resolver o item **c**.

• A atividade **35** pode ser trabalhada como um desafio com os estudantes. Oriente-os a formar duplas ou trios para debater as estratégias de resolução. Se achar conveniente, ao final da atividade, peça a eles que compartilhem suas respostas para verificar os resultados e suas conclusões.

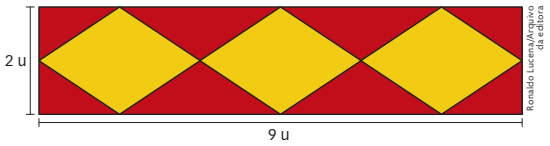
Integrando saberes

O tema da atividade **34** e o boxe **Arte indígena** possibilitam uma articulação entre **Matemática** e **Arte** ao estudar das pinturas corporais utilizadas pelos povos indígenas. Para trabalhar com esse tema, apresente aos estudantes algumas obras de arte produzidas por indígenas brasileiros. Elas podem ser encontradas na página do Museu das Culturas Indígenas (MCI). Disponível em: https://museudasculturasindigenas.org.br/. Acesso em: 24 maio 2024.

• Oriente os estudantes a compor uma releitura de alguma obra de arte indígena brasileira, em que seja possível identificar padrões com formas poligonais. Por fim, auxilie-os a realizar uma exposição de suas obras. Para desenvolver essa dinâmica, use a estratégia **Caminhada na galeria**. Informações sobre essa estratégia podem ser encontradas nas orientações gerais deste manual.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

34. A imagem representa parte de uma pulseira inspirada em desenhos das pinturas corporais do povo indígena Kayapó.



Sabendo que os losangos são congruentes, determine a área:

a) de cada losango.
Resposta: 3 u²

b) de toda região colorida de amarelo.
Resposta: 9 u²

c) de toda região colorida de vermelho.
Resposta: 9 u²

Arte indígena

[...]

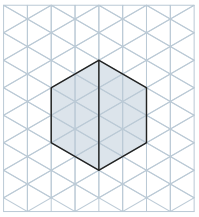
A arte indígena brasileira é bastante diversificada, tem variações dependendo da localização, do povo e de suas tradições. Cada [...] etnia indígena apresenta as suas particularidades, no entanto, existem algumas características comuns como a pintura corporal. A arte indígena está ligada à vida em comunidade, às necessidades diárias, celebrações, cerimônias e rituais. [...]

GOIÂNIA. Prefeitura de Goiânia. Secretaria Municipal de Educação de Goiânia. **Conexão Escola**. Disponível em: https://sme.goiania.go.gov.br/conexaoescola/ensino_fundamental/arte-indigena/. Acesso em: 25 maio 2024.

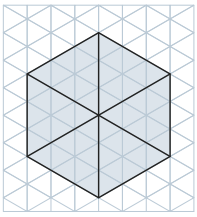
35. Os polígonos regulares apresentam todos os lados com a mesma medida de comprimento e todos os ângulos internos congruentes. É possível calcular a área de um hexágono regular decompondo-o em polígonos congruentes.

Considere os hexágonos regulares a seguir construídos em uma malha triangular, cuja área de cada triângulo mede 1 u².

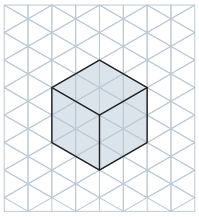
I.



II.



III.



Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

a) Qual é a área de cada trapézio em que o hexágono **I** foi decomposto?
Resposta: 12 u²

b) Qual é a área de cada triângulo em que o hexágono **II** foi decomposto?
Resposta: 9 u²

c) Qual é a área de cada losango em que o hexágono **III** foi decomposto?
Resposta: 8 u²

d) Qual é a área do hexágono **I**? E do hexágono **II**? E do hexágono **III**?
Resposta: 24 u²; 54 u²; 24 u²

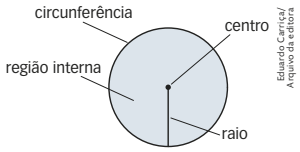
240

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Área do círculo

Você já estudou que uma **circunferência** é a linha fechada no plano, formada por todos os pontos que estão a uma mesma medida de distância de um ponto fixo, chamado **centro**. Além disso, você também estudou que o círculo é a reunião da circunferência com todos os pontos do plano que estão em seu interior.

Analise a representação de um círculo.

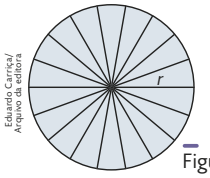


Eduardo Carrica/ Arquivo da editora

O **raio** é qualquer segmento que liga o centro a um ponto da circunferência. Todos os raios têm medidas de comprimento iguais.

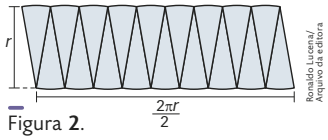
A **área *A* de um círculo** cujo comprimento do raio mede r pode ser determinada por meio da fórmula $A = \pi r^2$.

Por meio de aproximação, é possível verificar a veracidade dessa fórmula decompondo um círculo de raio r em setores circulares congruentes e, com esses setores, compondo uma figura que lembra um paralelogramo. Por exemplo, na figura **1**, o círculo de raio medindo r foi decomposto em 18 partes iguais. Em seguida, essas partes foram organizadas como mostra a figura **2**.



Eduardo Carrica/ Arquivo da editora

Figura **1**.



Ronaldo Lucena/ Arquivo da editora

Figura **2**.

A área aproximada dessa figura, que lembra um paralelogramo, pode ser determinada multiplicando a medida do comprimento da base, que corresponde à metade da medida do comprimento da circunferência, pela medida da altura, que é aproximadamente a medida do comprimento do raio r do círculo. Assim:

$$A = b \cdot h = \frac{2\pi r}{2} \cdot r = \pi r^2$$

Vamos determinar a área de um círculo cujo comprimento do raio mede 7 cm.

Substituindo a medida do comprimento do raio na fórmula e considerando $\pi = 3{,}14$, segue que:

$$A = \pi r^2 \cong 3{,}14 \cdot 7^2 = 153{,}86$$

Portanto, a área desse círculo mede aproximadamente 153,86 cm^2.

Orientações

• Antes de apresentar o conteúdo desta página, verifique o conhecimento dos estudantes sobre a área do círculo. Para isso, sugira com antecedência que pesquisem uma fórmula para determiná-la. Na sala de aula, questione-os: "O que essa fórmula tem de diferente em relação às apresentadas anteriormente?" e "Que elemento do círculo é preciso para utilizar a fórmula que vocês encontraram?". Depois disso, pergunte também: "Na opinião de vocês, quais são os procedimentos para obter essa fórmula?". Deixe-os dar suas explicações e conversar entre si, tendo a oportunidade de resgatar possíveis conhecimentos prévios a respeito do assunto e de tornar o estudo mais significativo. Aproveite esse momento e converse com eles sobre a importância da empatia, do respeito, do diálogo e do abandono de preconceitos, atitudes e ações violentas, de modo a promover uma cultura de paz.

• Ao iniciar o trabalho com esta página, verifique a necessidade de relembrar os elementos da circunferência, como as cordas, o diâmetro e o raio.

Orientações

• Na atividade **36**, verifique se os estudantes apresentam dificuldades no cálculo da área do círculo. Se necessário, resolva alguns itens na lousa a fim de sanar dúvidas.

• A atividade **37** não apresenta figuras, o que pode induzir os estudantes a lidar com algum nível de abstração. Caso necessário, oriente-os a compor, no caderno, representações dos círculos indicados em cada item. Nos itens **c** e **d**, verifique se percebem que precisam determinar a medida do comprimento do raio e que, nesse caso, podem recorrer à fórmula do comprimento da circunferência ($C = 2\pi r$).

• Na atividade **38**, verifique se os estudantes identificam que em cada item a circunferência está dividida em setores circulares congruentes. Desse modo, é possível que calculem a área do círculo completo e, em seguida, multipliquem pela fração do círculo correspondente à região hachurada.

Sugestão de atividade

Diga aos estudantes que é possível calcular a área de um setor circular (região contida no círculo limitada por dois lados de um ângulo central, ou seja, aquele que tem vértice no centro do círculo) utilizando a fórmula $A_s = \frac{\theta}{360^\circ} \cdot \pi r^2$, em que A_s é a área do setor circular, θ é a medida do ângulo do setor circular, em graus, e r é a medida do comprimento do raio do círculo em que o setor está contido.

• Em seguida, peça aos estudantes que resolvam a atividade **38** utilizando essa fórmula e comparem os resultados com os obtidos anteriormente. Caso necessário, oriente-os a determinar a medida do ângulo dos setores circulares em cada item.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

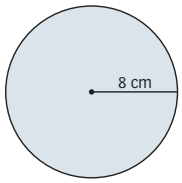
Atividades

Anote as respostas no caderno.

Para resolver as atividades desta seção, quando necessário, considere $\pi = 3{,}14$.

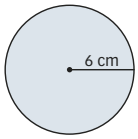
36. Calcule a área dos círculos a seguir.

A.



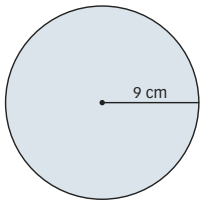
Resposta: Aproximadamente 200,96 cm².

B.



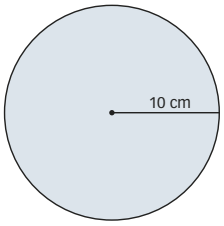
Resposta: Aproximadamente 113,04 cm².

C.



Resposta: Aproximadamente 254,34 cm².

D.



Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Resposta: Aproximadamente 314 cm².

37. Em cada item, determine a área do círculo sabendo que o comprimento:

a) do raio mede 3 m.
Resposta: Aproximadamente 28,26 m².

b) do raio mede 5 m.
Resposta: Aproximadamente 78,5 m².

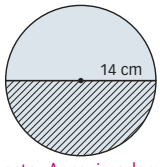
c) da circunferência mede aproximadamente 25,12 m.
Resposta: Aproximadamente 50,24 m².

d) da circunferência mede aproximadamente 37,68 m.
Resposta: Aproximadamente 113,04 m².

38. Sabendo que os círculos de cada item foram divididos em partes iguais, calcule a área da região hachurada.

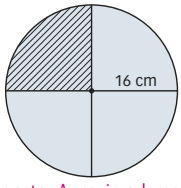
Em cada item, os círculos estão divididos em partes iguais.

A.



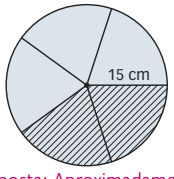
Resposta: Aproximadamente 307,72 cm².

B.



Resposta: Aproximadamente 200,96 cm².

C.



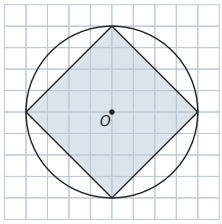
Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Resposta: Aproximadamente 282,6 cm².

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

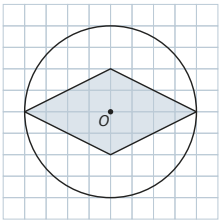
39. Calcule a área da região compreendida entre a circunferência de centro O e o polígono, considerando os quadradinhos da malha com área igual a 1 u^2.

A.



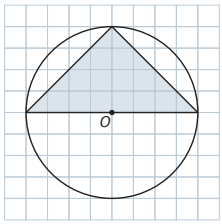
Resposta: Aproximadamente 18,24 u^2.

C.



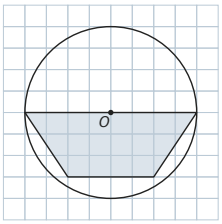
Resposta: Aproximadamente 34,24 u^2.

B.



Resposta: Aproximadamente 34,24 u^2.

D.



Ilustrações: Ronaldo Luceno/ Arquivo da editora

Resposta: Aproximadamente 32,24 u^2.

40. Determine a área da superfície apresentada de cada moeda de real.

a) Diâmetro: 27 mm
Resposta: Aproximadamente 572,265 mm^2.



c) Diâmetro: 20 mm
Resposta: Aproximadamente 314 mm^2.



b) Diâmetro: 23 mm
Resposta: Aproximadamente 415,265 mm^2.



d) Diâmetro: 22 mm
Resposta: Aproximadamente 379,94 mm^2.



Banco Central do Brasil

Lembre-se de que a medida do comprimento do **diâmetro** é igual ao dobro da medida do comprimento do raio.

reduzir os gastos públicos com reposição e a poupar a energia e os minérios empregados na sua fabricação.

Moedas com problemas

São as moedas tortas, perfuradas, desfiguradas ou com danos de qualquer outra natureza. Caso tenha problemas com elas, entregue as moedas em uma agência bancária, a qual fornecerá recibo e encaminhará o lote ao Banco Central, para análise. A instituição financeira se encarregará de informar ao cliente o resultado do exame e restituir o valor, no que couber.

Como obter troco?

Entesouramento é o fenômeno de falta de circulação de moedas por estarem perdidas ou esquecidas. O entesouramento gera problemas como a dificuldade de emissão de troco no comércio e motiva a produção de novas moedas. Trazer moedas armazenadas de volta à circulação é atitude sustentável, pois economiza energia e minérios.

[...]

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Moedas. **Gov.br**. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/cedulasemoedas/moedas. Acesso em: 24 maio 2024.

Orientações

• A atividade **39** pode ser proposta como um desafio para os estudantes. Se necessário, oriente-os a formar duplas ou trios para debater as estratégias. É esperado que eles utilizem, como estratégia, uma subtração entre a área do círculo e a área do polígono. Caso necessário, leve-os a perceber que o lado do quadradinho da malha mede uma unidade (1 u) e que assim é possível determinar as medidas do comprimento do raio da circunferência, das diagonais dos losangos nos itens **A** e **C**, da base e da altura do triângulo no item **B** e das bases e da altura do trapézio no item **D**.

• Na atividade **40**, verifique se os estudantes apresentam dúvidas sobre o que é o diâmetro do círculo. Se achar conveniente, retome o boxe **Dica**, antes de iniciar a resolução. Diga a eles que a área solicitada diz respeito à área de uma das faces da moeda. Aproveite o tema e apresente outras informações a respeito das moedas de real.

Moedas do real

Assim como as cédulas, as moedas do real também têm duas famílias. Colocando suas moedas para circular, além de facilitar o fluxo de dinheiro na economia, o cidadão ajuda a

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Esta seção apresenta os principais conteúdos estudados no capítulo. Se julgar conveniente, antes de apresentar as informações, use a estratégia **Escrita rápida** para avaliar o aprendizado dos estudantes, fazendo-os refletir sobre o que foi estudado. Informações sobre essa estratégia podem ser encontradas nas orientações gerais deste manual.

• Realize uma leitura conjunta da seção com os estudantes, solicitando-lhes, quando conveniente, que comentem ou apresentem exemplos dos conteúdos listados. Aproveite esse momento para verificar se há dúvidas e, caso existam, retome os conceitos necessários.

Síntese do capítulo

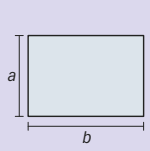
Neste capítulo, estudamos área de figuras geométricas planas, unidades de medida padronizadas de área, medidas agrárias, área de polígonos e área de círculo. Além disso, promovemos a festa junina como manifestação da cultura nacional e a arte indígena brasileira. Acompanhe a lista a seguir para lembrar os principais conteúdos matemáticos estudados.

1. Área é uma grandeza que corresponde à medida de uma superfície.

- Para expressar a medida da área, usamos uma **unidade de medida de área**.
- A unidade-padrão para medir área é o **metro quadrado** (m^2).
- Para medir áreas na zona rural, geralmente são utilizadas **medidas agrárias**, como o **hectare** (ha) ou o **alqueire**.

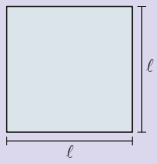
2. A **área de polígonos** pode ser determinada por meio de **fórmulas**.

Retângulo



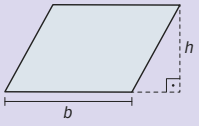
$A = b \cdot a$

Quadrado



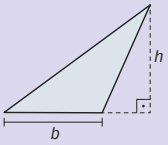
$A = \ell^2$

Paralelogramo



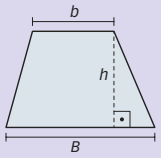
$A = b \cdot h$

Triângulo



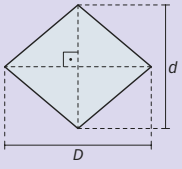
$A = \frac{b \cdot h}{2}$

Trapézio



$A = \frac{(B + b) \cdot h}{2}$

Losango



$A = \frac{D \cdot d}{2}$

Ilustrações: Eduardo Carriça/Arquivo da editora

3. A **área do círculo** pode ser obtida por meio da fórmula $A = \pi r^2$.

244

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Verifique seus conhecimentos

Anote as respostas no caderno.

1. Realize as transformações entre as unidades de medida de área solicitadas.

a) Dois quilômetros quadrados em metros quadrados. Resposta: 2 000 000 m²

b) Três mil e quinhentos centímetros quadrados em metros quadrados. Resposta: 0,35 m²

c) Cinco mil metros quadrados em quilômetros quadrados. Resposta: 0,005 km²

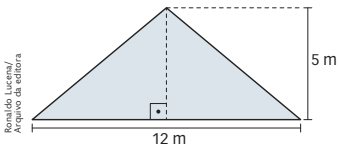
d) Três metros quadrados em centímetros quadrados. Resposta: 30 000 cm²

2. Maria Rita encomendou dois projetos para construir uma piscina. O primeiro projeto prevê a construção de uma piscina de formato quadrado, cujo comprimento dos lados mede 3,5 m. Já o segundo projeto prevê a construção de uma piscina em formato retangular, cujos comprimentos das dimensões laterais medem 3,4 m e 4 m. Maria Rita vai optar pelo projeto que apresente uma piscina de maior área. Qual projeto ela deve escolher?
Resposta: O segundo projeto.

3. Um topógrafo foi contratado para medir a área de uma propriedade rural em formato de paralelogramo. Usando drones e teodolito, ele concluiu que os comprimentos da base e da altura do paralelogramo que representa essa propriedade medem 2 850 m e 250 m, respectivamente. Qual é a área dessa propriedade? Resposta: 712 500 m²

4. Determine a área dos triângulos.

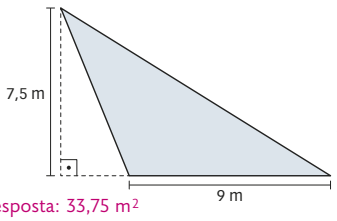
A.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora
Keithy Mostachi/Arquivo da editora

Resposta: 30 m²

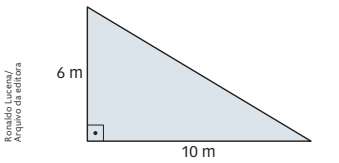
C.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora
Keithy Mostachi/Arquivo da editora

Resposta: 33,75 m²

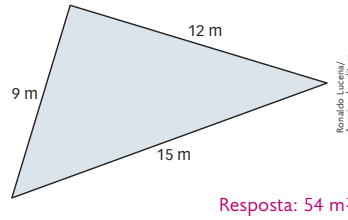
B.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora
Keithy Mostachi/Arquivo da editora

Resposta: 30 m²

D.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora
Keithy Mostachi/Arquivo da editora

Resposta: 54 m²

Objetivos

- Verificar o conhecimento sobre transformações entre unidades de medida de área.
- Avaliar o uso das unidades de medida de comprimento e das unidades de medida de área.
- Avaliar a aplicação das fórmulas de medidas de áreas de figuras planas em situações-problema.

Orientações

- Na atividade **1**, caso algum estudante apresente dificuldade, oriente-o a reproduzir um esquema que apresenta a relação entre o metro quadrado e seus múltiplos e submúltiplos, o qual está apresentado nos comentários da página **218** deste manual.
- A atividade **2** não apresenta figuras. Nesse caso, se necessário, oriente-os a compor, no caderno, representações do quadrado e do retângulo. Caso os estudantes apresentem dificuldades, revise os conceitos básicos do cálculo da medida da área de quadrados e retângulos, apresentando outros exemplos.
- Na atividade **3**, caso os estudantes apresentem dúvidas no cálculo da medida da área de um paralelogramo, revise os conceitos básicos e as fórmulas correspondentes. Se necessário, apresente outros exemplos na lousa a fim de sanar dúvidas.
- Aproveite a atividade **4** para avaliar a aplicação das fórmulas de medidas de área de triângulos e enfatize que, no caso de o triângulo ser retângulo, a medida da altura deve corresponder ao lado perpendicular à sua base.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Na atividade **5**, verifique se os estudantes apresentam dificuldades na interpretação do enunciado. Se necessário, represente na lousa os trapézios retângulo, isósceles e escaleno. Destaque que, independentemente do formato do trapézio, a fórmula para o cálculo da área é a mesma.

• Na atividade **6**, verifique se os estudantes apresentam dificuldades no cálculo da área de triângulos e no cálculo envolvendo números decimais. Se achar conveniente, apresente exemplos na lousa a fim de sanar dúvidas.

• Na atividade **7**, caso os estudantes apresentem dificuldades, oriente-os a representar no caderno a figura e as medidas do comprimento de suas dimensões. Se necessário, relembre com eles a fórmula do cálculo da área do losango.

• Verifique as estratégias utilizadas pelos estudantes para resolver a atividade **8**. É importante que eles notem que a medida de comprimento apresentada é a do diâmetro. Se necessário, realize alguns questionamentos para que eles identifiquem a medida do comprimento do raio.

• Na atividade **9**, verifique se os estudantes apresentam dificuldades para calcular as áreas apresentadas. Oriente-os a representar no caderno as figuras e as medidas do comprimento de suas dimensões. Se necessário, represente na lousa a fórmula do cálculo da área do losango e da área do quadrado.

• Para desenvolver o trabalho com a seção **Autoavaliação**, se julgar conveniente, use a estratégia **Papel de minuto**. Para isso, disponibilize fichas de papel aos estudantes e diga-lhes que, em apenas um minuto, registrem suas respostas. Mais informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

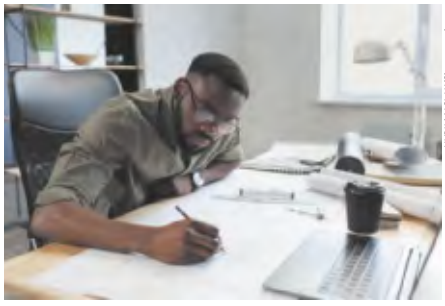
5. Determine a área de um trapézio isósceles, cujos comprimentos da base maior, da base menor e da altura medem 15 m, 7 m e 5 m, respectivamente.
Resposta: 55 m²

6. Joana vai pintar uma tela com formato de triângulo equilátero, cujos comprimentos do lado e da altura medem 15,5 m e 7,5 m, respectivamente. Qual é a área da tela que Joana vai pintar? Resposta: 58,125 cm²

7. Um agricultor possui um campo de cultivo em formato de losango, no qual ele deseja instalar um sistema de irrigação. Sabendo que os comprimentos das diagonais desse campo medem 50 m e 30 m, respectivamente, qual é a área desse campo de cultivo? Resposta: 750 m²

8. Uma lagoa tem formato de círculo. Sabendo que o comprimento do diâmetro mede 100 m e usando $\pi = 3{,}14$, qual é a área dessa lagoa?
Resposta: Aproximadamente 7 850 m²

9. Um arquiteto está projetando um parque urbano e tem duas opções para o formato de um espaço de recreação central: formato de losango ou formato de quadrado. Se o espaço for em formato de losango, os comprimentos das medidas das diagonais devem ser 20 m e 30 m. Porém, se o formato do espaço for quadrado, o comprimento do lado deve medir 25 m. O arquiteto deseja comparar as áreas das duas opções para determinar qual proporcionará mais espaço para atividades recreativas. Levando em consideração uma área maior para recreação, qual projeto o arquiteto deve escolher?
Resposta: O arquiteto deve escolher o projeto com a opção do espaço em formato quadrado.


YURI MASLAK/Shutterstock.com
Arquiteto fazendo um projeto.

Autoavaliação

Agora, você vai analisar sua aprendizagem e suas atitudes a fim de se autoavaliar. Para isso, em apenas um minuto, produza um parágrafo analisando: Resposta pessoal. Ao refletir sobre seu desempenho, o estudante desenvolve mais autonomia e responsabilidade em seu processo de aprendizagem.

- seu desempenho nas atividades propostas;
- as principais dificuldades;
- o que você gostaria de melhorar nas próximas unidades.

246

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Capítulo 12

Volume e capacidade



Paul Bradbury/iStock/Getty Images

Uso consciente da água para regar o jardim.

Respostas e orientações no **Manual do Professor**.

1. Qual é a importância de evitar o desperdício de água?
2. Você tem o costume de economizar água em seu cotidiano? Converse com os colegas e o professor sobre atitudes que podem promover essa economia.
3. Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), 110 litros de água por dia é a quantidade suficiente para atender às necessidades mínimas de consumo e higiene de um indivíduo. Se uma pessoa usar essa quantidade de água por dia, quantos litros ela utilizará em um ano?

Neste capítulo, você vai estudar:

- volume;
- capacidade;
- medida do volume do paralelepípedo reto retângulo;
- medida do volume de um prisma;
- medida do volume de um cilindro circular reto.

Objetivos

- Conscientizar sobre a importância da economia de água.
- Pensar em atitudes que contribuem para a economia de água.
- Calcular a quantidade de litros de água que uma pessoa gasta em um ano.

Orientações

- Na questão **1**, organize os estudantes em uma roda de conversa e comente que as causas do desperdício de água estão inteiramente ligadas ao seu consumo. Oriente-os a refletir e comentar sobre as situações que acarretam o desperdício de água.

Para desenvolver essa dinâmica, use a estratégia **Pensar-conversar-compartilhar**. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

- Ao trabalhar a questão **2**, conscientize os estudantes a respeito do quão importante são as pequenas atitudes para economizar água e proponha que se desafiem a mudar seus hábitos.
- Na questão **3**, avalie as estratégias utilizadas pelos estudantes para resolvê-la. Incentive-os a calcular a quantidade de água utilizada em um ano com base na informação apresentada pela ONU e a ponderar se consideram essa quantidade suficiente ou não.

Respostas

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes respondam que o desperdício de água gera graves problemas ambientais.

2. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes digam que sim e que citem algumas atitudes, como tomar banhos curtos, fechar as torneiras e chuveiros enquanto não estão usando a água, usar vassoura em vez de mangueira para limpar áreas internas da casa e o quintal e, sempre que possível, reutilizar a água da chuva.

3. 40 150 litros.

Integrando saberes

- Utilize o tema abordado nesta página como ponto de partida para uma conversa sobre as interações entre o ser humano e o meio ambiente, estabelecendo uma articulação entre **Matemática** e **Ciências**. Essa abordagem permite aos estudantes compreender como as ações humanas impactam diretamente o ambiente em que vivemos.
- Considere a possibilidade de levar os estudantes ao laboratório de informática, onde poderão pesquisar e analisar dados voltados às consequências ambientais, como desmatamento, poluição, aquecimento global e escassez de água, além de explorar imagens de lugares que sofreram mudanças em suas paisagens em razão da falta de água ou outras formas de degradação ambiental.
- Ao final, eles podem elencar as informações que considerarem mais importantes e apresentá-las em um cartaz. Para desenvolver essa dinâmica, use a estratégia **Caminhada na galeria**. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Objetivos do capítulo

- Reconhecer o uso das unidades de medida de volume.
- Calcular o volume de um paralelepípedo reto retângulo.
- Calcular o volume de um cubo.
- Calcular o volume de um prisma qualquer.
- Calcular o volume de um cilindro circular reto.
- Realizar transformações entre as diferentes unidades de medida de volume e de capacidade.
- Reconhecer o uso das unidades de medida de capacidade.

Justificativas

Este capítulo foi estruturado para fornecer aos estudantes as habilidades necessárias para compreender e aplicar os conceitos relacionados a medidas de volume e de capacidade, fundamentais na vida cotidiana e para a compreensão de fenômenos matemáticos mais complexos. Ao abordar a Matemática de forma contextualizada, os estudantes são incentivados a perceber sua relevância e utilidade prática, criando um ambiente de aprendizado mais acolhedor e motivador.

As questões propostas são elaboradas com base em situações-problema que possibilitam a reflexão sobre temas atuais e significativos, promovendo não apenas o desenvolvimento do conhecimento matemático, mas a apreciação da inter-relação entre a **Matemática** e outros componentes curriculares, como **Ciências**, especialmente no contexto do meio ambiente e da sustentabilidade.

Orientações

- Antes de iniciar o conteúdo deste tópico, proponha aos estudantes um trabalho com a estratégia **Sala de aula invertida**. Para isso, sugira a eles que se preparem com antecedência, em casa, orientando-os a realizar uma pesquisa sobre medidas de volume padronizadas. Depois, peça-lhes que façam algumas anotações no caderno, como dúvidas ou o que acharam mais interessante, a fim de serem retomadas em sala de aula. Informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.
- Ao apresentar o conteúdo desta página, verifique o conhecimento dos estudantes relacionado ao conceito de medida de volume. Para isso, questione-os sobre situações cotidianas em que se faz necessário o cálculo e as conversões das unidades de medida de volume.
- Aproveite o tema para lembrá-los de outros profissionais que utilizam esses cálculos, como os engenheiros e os arquitetos.

Medidas de volume

As unidades de medida de volume estão presentes no cotidiano de diversos profissionais, como no de um mestre de obras. Ao calcular, por exemplo, a quantidade de concreto necessária para encher uma laje, esse profissional precisa usar medidas de volume.

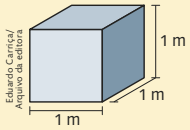


Delfim Martins/Pulsar Imagens

Profissionais da construção civil durante o enchimento de concreto em uma laje, em 2021.

A unidade de medida de volume padrão é o **metro cúbico** (m^3).

Um metro cúbico (1 m^3) é a medida do volume de um cubo cujo comprimento das arestas mede 1 m.



Eduardo Carriço/Arquivo da editora

Além do metro cúbico, existem outras unidades padronizadas de medida de volume. São elas: **quilômetro cúbico** (km^3), **hectômetro cúbico** (hm^3), **decâmetro cúbico** (dam^3), **decímetro cúbico** (dm^3), **centímetro cúbico** (cm^3) e **milímetro cúbico** (mm^3).

a) Um quilômetro cúbico equivale a 1 000 000 000 m^3.

$$1\ km^3 = (1000\ m)^3 = 1\,000\,000\,000\ m^3$$

b) Um hectômetro cúbico equivale a 1 000 000 m^3.

$$1\ hm^3 = (100\ m)^3 = 1\,000\,000\ m^3$$

c) Um decâmetro cúbico equivale a 1000 m^3.

$$1\ dam^3 = (10\ m)^3 = 1000\ m^3$$

d) Um decímetro cúbico equivale a 0,001 m^3.

$$1\ dm^3 = (0{,}1\ m)^3 = 0{,}001\ m^3$$

e) Um centímetro cúbico equivale a 0,000001 m^3.

$$1\ cm^3 = (0{,}01\ m)^3 = 0{,}000001\ m^3$$

f) Um milímetro cúbico equivale a 0,000000001 m^3.

$$1\ mm^3 = (0{,}001\ m)^3 = 0{,}000000001\ m^3$$

Transformação entre unidades de medida de volume

Aguinaldo está em dúvida se compra o aquário **A** cujo volume mede 0,05 m^3, ou o aquário **B** cujo volume mede 40 000 cm^3. Se escolher o aquário de maior medida de volume, qual dos dois ele vai comprar?

Questão 1. Como você faria para resolver esse problema? Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes digam que escreveriam, por exemplo, 40 000 cm^3 em metros cúbicos e, por fim, compararam as medidas.

Para responder a esta questão, é preciso transformar uma das medidas e depois compará-las. Vamos transformar, por exemplo, 0,05 m^3 em centímetros cúbicos. Como 1 cm^3 = 0,000001 m^3, segue que:

$$1\ m^3 = 1\,000\,000\ cm^3$$

Nesse caso, temos: 0,05 m^3 = 0,05 · 1 000 000 cm^3 = 50 000 cm^3.

Como 50 000 cm^3 > 40 000 cm^3, segue que 0,05 m^3 > 40 000 cm^3.

Portanto, Aguinaldo deve escolher o aquário **A**.

Para responder à questão, também podemos transformar 40 000 cm^3 em metros cúbicos.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Ao trabalhar com as equivalências entre os múltiplos do metro cúbico, procure esclarecer dúvidas sobre essas relações e suas nomenclaturas.

• Na abordagem do tópico **Transformação entre unidades de medida**, leia a situação proposta no livro e a questão **1** e incentive os estudantes a propor soluções e a apresentar suas estratégias para resolver o problema. Ao final, desenvolva a solução proposta no livro, esclarecendo cada passo.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Ao apresentar as transformações entre as unidades de medida, debata com os estudantes a relevância dessas transformações para determinar a adequação de uma quantidade, como de líquido ou gás, ao espaço disponível. Por exemplo, eles podem considerar as empresas que precisam dimensionar adequadamente os tanques de armazenamento para atender às demandas de produção ou a aplicação no setor da construção civil, considerando a importância de garantir a quantidade ideal de material em uma obra.

• Ao debater as situações apresentadas, encoraje os estudantes a fazer perguntas, resolver problemas e aplicar os conceitos aprendidos em situações semelhantes. Isso os ajudará a consolidar o entendimento sobre conversões de unidades de medida de volume e sua relevância em situações cotidianas.

Na atividade **1**, verifique se os estudantes têm uma noção da grandeza da unidade de medida adequada a situações específicas. Enfatize que é importante pensar em uma unidade apropriada para cada situação.

Na atividade **2**, verifique se os estudantes apresentam dificuldade na transformação das unidades de volume. Caso seja necessário, construa na lousa, com a ajuda deles, um esquema com os múltiplos e submúltiplos do metro cúbico.

Como $1\ cm^3 = 0{,}000001\ m^3$, temos:

$$40\,000\ cm^3 = 40\,000 \cdot 0{,}000001\ m^3 = 0{,}04\ m^3$$

Como $0{,}05\ m^3 > 0{,}04\ m^3$, segue que $0{,}05\ m^3 > 40\,000\ cm^3$, conforme havíamos concluído anteriormente.

Vamos realizar outras transformações envolvendo medidas de volume.

a) Transformar 12,3 m^3 em decímetros cúbicos.

Como $1\ dm^3 = 0{,}001\ m^3$, segue que:

$$1\ m^3 = 1000\ dm^3$$

Assim:

$$12{,}3\ m^3 = 12{,}3 \cdot 1000\ dm^3 = 12\,300\ dm^3$$

b) Transformar 125 000 cm^3 em decímetros cúbicos.

Sabemos que $1\ m^3 = 1\,000\,000\ cm^3$ e $1\ m^3 = 1000\ dm^3$. Desse modo:

$$1\,000\,000\ cm^3 = 1000\ dm^3 \Rightarrow 1\ cm^3 = 0{,}001\ dm^3$$

Assim:

$$125\,000\ cm^3 = 125\,000 \cdot 0{,}001\ dm^3 = 125\ dm^3$$

c) Transformar 572 000 m^3 em quilômetros cúbicos.

Como $1\ km^3 = 1\,000\,000\,000\ m^3$, segue que:

$$1\ m^3 = 0{,}000000001\ km^3$$

Assim:

$$572\,000\ m^3 = 572\,000 \cdot 0{,}000000001\ km^3 = 0{,}000572\ km^3$$

Atividades

Anote as respostas no caderno.

1. Qual seria a unidade de medida mais adequada para expressar a medida do volume:

a) de uma caixa-d'água?
Resposta: Metro cúbico.

b) de uma estrela?
Resposta: Quilômetro cúbico.

2. Transcreva os itens no caderno, substituindo cada ■ pelo número adequado.

a) $12\ m^3 = ■\ dm^3$
Resposta: $12\ m^3 = 12\,000\ dm^3$

b) $748\,000\ cm^3 = ■\ dm^3$
Resposta: $748\,000\ cm^3 = 748\ dm^3$

c) $238\,500\,000\ m^3 = ■\ km^3$
Resposta: $238\,500\,000\ m^3 = 0{,}2385\ km^3$

d) $■\ m^3 = 75\,300\ cm^3$
Resposta: $0{,}0753\ m^3 = 75\,300\ cm^3$

e) $0{,}12\ m^3 = ■\ cm^3$
Resposta: $0{,}12\ m^3 = 120\,000\ cm^3$

f) $0{,}2\ hm^3 = ■\ dm^3$
Resposta: $0{,}2\ hm^3 = 200\,000\,000\ dm^3$

g) $0{,}001\ dam^3 = ■\ cm^3$
Resposta: $0{,}001\ dam^3 = 1\,000\,000\ cm^3$

h) $■\ dm^3 = 125\ mm^3$
Resposta: $0{,}000125\ dm^3 = 125\ mm^3$

250

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

3. O volume de uma caixa-d'água mede 9 m^3. Qual é a medida do volume dessa caixa-d'água em decímetros cúbicos? Resposta: 9 000 dm^3

4. Marcela está ampliando sua empresa e precisará comprar um **silo** com volume medindo 90 m^3. Quais dos modelos de silo apresentados a seguir atendem à exigência de Marcela? Resposta: Modelos **A** e **C**.

a) Modelo **A**: silo com volume medindo 90 000 dm^3.

b) Modelo **B**: silo com volume medindo 0,9 dam^3.

c) Modelo **C**: silo com volume medindo 0,00009 hm^3.

d) Modelo **D**: silo com volume medindo 0,09 dm^3.

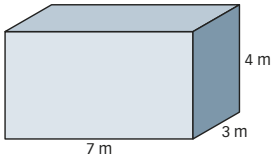
e) Modelo **E**: silo com volume medindo 9 000 000 cm^3.

Silo: reservatório fechado, construído acima ou abaixo do solo, com a função de armazenar material granuloso, como cereais e cimento.

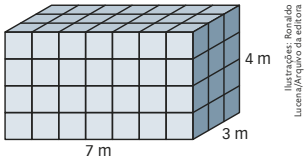
5. O volume do recipiente **A** mede 9 657 dm^3 e do recipiente **B**, 0,095 dam^3. Qual desses recipientes tem volume de maior medida? Resposta: Recipiente **B**.

Volume do paralelepípedo reto retângulo

Considere o paralelepípedo reto retângulo apresentado a seguir.



Podemos decompor esse paralelepípedo em cubos com volume de cada um deles medindo 1 m^3.



Ilustrações: Ronaldo Luceña/Arquivo da editora

Desse modo, a medida do volume V desse paralelepípedo é dada pelo produto entre a quantidade de cubos que há em cada camada e a quantidade de camadas.

$$V = \underbrace{7 \cdot 3}_{\text{quantidade de cubos que há em cada camada}} \cdot \overbrace{4}^{\text{quantidade de camadas}} = 84$$

Portanto, o volume desse paralelepípedo mede 84 m^3.

Orientações

• Na atividade **3**, verifique se os estudantes apresentam dificuldades em interpretar as informações da situação-problema envolvendo o cálculo do volume das caixas. Se necessário, resolva a atividade na lousa com o auxílio da turma, a fim de sanar dúvidas que possam existir.

• Na atividade **4**, analise as estratégias usadas pelos estudantes. Ao final, oriente-os a compartilhar as respostas com a turma a fim de validar entre eles a resolução.

• Na atividade **5**, identifique se os estudantes fazem a comparação sem realizar cálculos ou se fazem a transformação para uma mesma unidade de medida. Oriente-os a compartilhar sua estratégia com a turma para que verifiquem se está correta.

• Ao abordar o tópico **Volume do paralelepípedo reto retângulo**, incentive a participação ativa dos estudantes, fazendo perguntas e promovendo discussões para garantir a compreensão dos conceitos estudados.

Sugestão de atividade

• Para reforçar o entendimento do conteúdo, incentive a prática de atividades que envolvam a conversão de unidades de volume. Organize a turma em grupos com até quatro integrantes e peça a eles que desenvolvam problemas que demandem diferentes conversões.

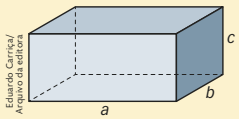
• Essa abordagem permite acompanhar a capacidade textual dos estudantes e promove a compreensão dos conceitos trabalhados. Após todos os grupos elaborarem seus problemas, promova uma troca entre eles para que resolvam as questões propostas. Por fim, sugira que apresentem as soluções à turma, a fim de corrigi-las.

Orientações

• Após explorar a fórmula do cálculo da medida do volume do paralelepípedo e do cubo, apresente aos estudantes a questão **a** e peça a eles que tentem resolvê-la, antes de continuar com o conteúdo da página.

• Esse tipo de proposta permite verificar a compreensão dos estudantes em relação ao conteúdo abordado. Depois de resolverem, siga com as explicações apresentadas no livro a fim de corrigirem os cálculos que fizeram.

A medida do volume V de um paralelepípedo reto retângulo cujas dimensões medem a, b e c é dada por:

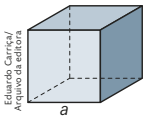


Eduardo Carriço/Arquivo da editora

$$V = a \cdot b \cdot c$$

É possível demonstrar que a fórmula do cálculo da medida do volume de um paralelepípedo reto retângulo é verdadeira para quaisquer a, b e c reais, porém não apresentaremos essa demonstração nesta coleção.

O cubo é um paralelepípedo reto retângulo cujas dimensões têm a mesma medida. Nesse caso, a medida do volume V de um cubo cujo comprimento das arestas mede a é:

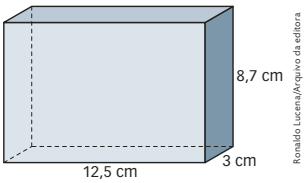


Eduardo Carriço/Arquivo da editora

$$V = a^3$$

Vamos calcular a medida do volume de alguns paralelepípedos retos retângulos.

a) Qual é a medida do volume do paralelepípedo reto retângulo apresentado a seguir?



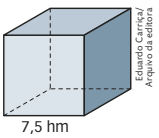
Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Para calcular a medida do volume V desse paralelepípedo, vamos usar a fórmula $V = a \cdot b \cdot c$. Nesse caso, temos:

$$V = 12{,}5 \cdot 3 \cdot 8{,}7 = 326{,}25$$

Portanto, o volume desse paralelepípedo mede 326,25 cm^3.

b) Qual é a medida do volume do cubo apresentado?



Eduardo Carriço/Arquivo da editora

Para calcular a medida do volume V desse cubo, vamos usar a fórmula $V = a^3$. Nesse caso, temos:

$$V = 7{,}5^3 = 421{,}875$$

Portanto, o volume desse cubo mede 421,875 hm^3.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

252

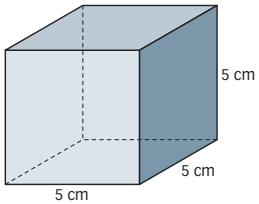
MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Atividades

Anote as respostas no caderno.

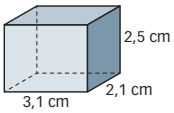
6. Calcule a medida do volume de cada um dos paralelepípedos retos retângulos em centímetros cúbicos.

A.



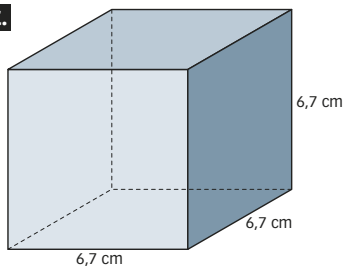
Resposta: 125 cm³

C.



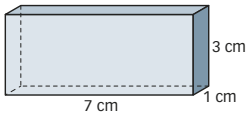
Resposta: 16,275 cm³

E.



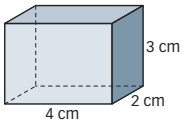
Resposta: 300,763 cm³

B.



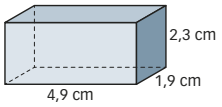
Resposta: 21 cm³

D.



Resposta: 24 cm³

F.



Ilustrações: Ronaldo Luceña/Arquivo da editora

Resposta: 21,413 cm³

7. Uma empresa usa três modelos de caixa para armazenar suas encomendas.

- Modelo **A**: caixa de papelão com formato de paralelepípedo reto retângulo cujas dimensões medem 0,5 m, 0,3 m e 0,4 m.
- Modelo **B**: caixa de papelão com formato de paralelepípedo reto retângulo cujas dimensões medem 0,6 m, 0,2 m e 0,4 m.
- Modelo **C**: caixa de papelão com formato de cubo cujas dimensões medem 0,4 m, 0,4 m e 0,4 m.

Qual desses modelos de caixa tem a maior medida de volume?
Resposta: Modelo **C**.

8. As dimensões internas de uma piscina olímpica com formato de paralelepípedo reto retângulo medem 25 m, 10 m e 2 m. Qual é a medida do volume interno dessa piscina em metros cúbicos? Resposta: 500 m³

9. Qual é, em metros cúbicos, a medida do volume de um aquário com formato cúbico cujas dimensões medem 20 cm? Resposta: 0,008 m³

Orientações

• Na atividade **6**, verifique se os estudantes apresentam dificuldades no cálculo da medida do volume e nas operações envolvendo números decimais. Se necessário, resolva alguns itens na lousa com auxílio da turma, a fim de sanar dúvidas.

• A atividade **7** não apresenta figuras, o que pode induzir os estudantes a lidar com algum nível de abstração. Caso necessário, oriente-os a compor representações das caixas com suas dimensões no caderno. Ao final da atividade, peça a alguns deles que resolvam o cálculo na lousa para que verifiquem se as respostas estão corretas.

• As atividades **8** e **9**, desta página, e a atividade **10**, da página seguinte, não apresentam figuras, podendo exigir que os estudantes lidem com algum nível de abstração. Caso necessário, oriente-os a compor representações no caderno. Verifique se eles interpretam os dados apresentados nos problemas. Se julgar conveniente, oriente-os a formar duplas ou trios para que possam debater as estratégias. Ao final, peça a alguns estudantes que apresentem suas resoluções na lousa, a fim de que a turma confira se os cálculos estão corretos.

Orientações

• Na atividade **11**, verifique se os estudantes atentam à quantidade de cada tipo de caixa em cada item, visto que isso influencia na medida do volume final da pilha.

• Na atividade **12**, avalie as estratégias utilizadas pelos estudantes. Verifique se eles fazem uso de uma equação envolvendo o cálculo da medida do volume do paralelepípedo. Caso tenham dificuldade, apresente alguns exemplos de equações na lousa e, por meio de questionamentos, esclareça os procedimentos que eles ainda não tenham compreendido.

Verificação de aprendizagem

• A leitura e interpretação dos dados de uma situação-problema é fundamental para resolver a atividade **13**. Logo, ela pode ser usada como **avaliação formativa** para verificar o entendimento dos estudantes sobre o assunto, além de permitir que exercitem o conteúdo.

Verifique se eles apresentam dúvidas em relação aos dados do problema. É importante que percebam a necessidade de determinar a medida do volume que esse líquido para, depois, determinar o tempo necessário para preencher esse volume no recipiente. Ao final, se julgar conveniente, peça-lhes que determinem o tempo total que essa mangueira leva para encher todo o recipiente.

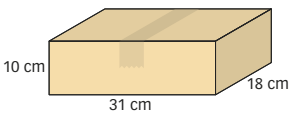
10. O funcionário responsável pelo estoque de um supermercado vai empilhar 25 caixas cúbicas de 50 cm × 50 cm × 50 cm.

a) Qual é a medida do volume de cada caixa em centímetros cúbicos? Resposta: 125 000 cm^3

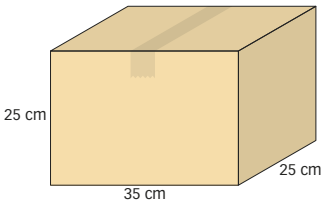
b) Qual será a medida do volume da pilha de caixas em metros cúbicos? Resposta: 3,125 m^3

11. Analise as caixas com formato de paralelepípedo reto retângulo apresentadas.

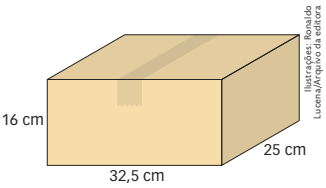
Caixa A



Caixa B



Caixa C



Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

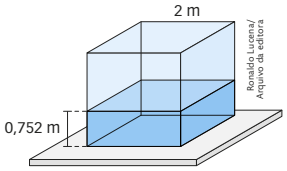
Qual é, em metros cúbicos, a medida do volume de uma pilha de caixas formada por:

a) 3 caixas **A**, 12 caixas **B** e 8 caixas **C**? Resposta: 0,38324 m^3

b) 125 caixas **A**, 100 caixas **B** e 25 caixas **C**? Resposta: 3,21 m^3

12. O volume de um reservatório de água com formato de paralelepípedo reto retângulo mede 25 200 dm^3. Sabendo que a altura e a largura desse reservatório medem 12 dm e 35 dm, respectivamente, qual é, em metros, a medida do comprimento dele? Resposta: 6 m

13. O recipiente com água apresentado a seguir tem formato cúbico.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

As medidas apresentadas na imagem correspondem às medidas internas.

Quantos minutos uma mangueira com vazão medindo 24 decímetros cúbicos por minuto ficará ligada para terminar de encher esse recipiente completamente? Resposta: 208 minutos.

Dizer que a vazão de uma mangueira mede 24 decímetros cúbicos por minuto é o mesmo que dizer que, a cada minuto, flui um volume de água medindo 24 dm^3 por essa mangueira.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

254

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Volume de prismas

Neste tópico, vamos estudar uma fórmula que permite calcular a medida do volume de prismas. A veracidade dessa fórmula pode ser demonstrada, porém não o faremos nesta coleção.

A medida do volume V de um prisma cuja área da base mede A_b e a altura mede h é dada por:

$$V = A_b \cdot h$$

Vamos calcular a medida do volume de alguns prismas.

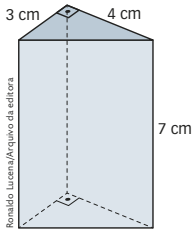
a) A área da base de um prisma mede 12 m^2 e a altura, 8,5 m. Qual é a medida do volume desse prisma?

Para calcular a medida do volume desse prisma, vamos usar a fórmula $V = A_b \cdot h$.

$$V = A_b \cdot h = 12 \cdot 8{,}5 = 102$$

Portanto, a medida do volume desse prisma é 102 m^3.

b) Qual é a medida do volume do prisma reto de base triangular apresentado a seguir?



Ronaldo Luciena/Arquivo da editora

Um prisma é reto quando as arestas laterais são perpendiculares à base. A altura de um prisma reto é a medida da distância entre as suas bases.

Para calcular a medida do volume desse prisma, inicialmente, calculamos a medida da área de sua base.

$$A_b = \frac{4 \cdot 3}{2} = \frac{12}{2} = 6$$

Logo, a área da base desse prisma mede 6 cm^2.

Com isso, podemos calcular a medida do volume do prisma com a fórmula $V = A_b \cdot h$.

$$V = A_b \cdot h = 6 \cdot 7 = 42$$

Portanto, a medida do volume desse prisma é 42 cm^3.

Orientações

• Aproveite o conteúdo desta página e apresente outros exemplos com diferentes tipos de prismas, como retos, oblíquos e regulares, destacando suas características distintas. Se necessário, explore também a identificação das áreas da base e a altura em cada tipo de prisma.

• Durante as explicações, incentive a participação ativa dos estudantes, fazendo perguntas e encorajando debates para promover a compreensão do conceito. Resolver problemas envolvendo o cálculo de volume de prismas também é essencial para consolidar o aprendizado e aplicar o conhecimento em situações do cotidiano.

Orientações

• No item **c** do início desta página, desafie os estudantes a calcular a medida do volume de um paralelepípedo reto retângulo utilizando a fórmula do volume de prismas. Peça a eles que compartilhem sugestões de resolução antes de apresentar a solução do livro.

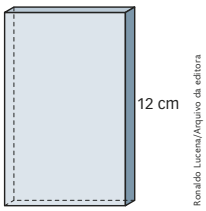
• Na atividade **14**, os estudantes podem perceber que calcular a medida do volume de um prisma é simples quando as medidas da área da base e da altura são conhecidas. Eles podem aplicar diretamente a fórmula do volume do prisma, multiplicando a área da base pela altura para determinar a resposta.

• Na atividade **15**, pode haver alguns estudantes que sentam falta da indicação de medida das medidas da base prisma. Nesse caso, rea- alguns questionamentos ra que identifiquem que a se do prisma é quadrada, o a medida de seus lados mesma.

a atividade **16**, verifique os estudantes apresentam iculdades em identificar as ses e a altura dos prismas. necessário, proponha uns questionamentos à ma para que identifiquem ses elementos.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

c) A área da base do paralelepípedo reto retângulo apresentado na imagem mede 7,5 cm².



Qual é a medida do volume, em centímetros cúbicos, desse paralelepípedo?

O paralelepípedo reto retângulo é um prisma. Nesse caso, para calcular a medida de seu volume, podemos usar a fórmula $V = A_b \cdot h$.

$$V = A_b \cdot h = 7{,}5 \cdot 12 = 90$$

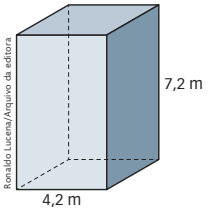
Portanto, o volume desse paralelepípedo mede 90 cm³.

Atividades

Anote as respostas no caderno.

14. Usando um *software* de Geometria, Sofia construiu um prisma cuja área da base mede 9,2 dm² e a altura, 2,7 dm. Qual é a medida do volume desse prisma em decímetros cúbicos? Resposta: 24,84 dm³

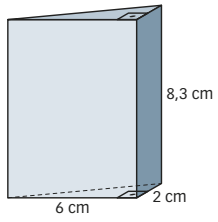
15. O prisma apresentado a seguir é reto e tem base quadrada.



Qual é a medida do volume desse prisma em metros cúbicos?
Resposta: 127,008 m³

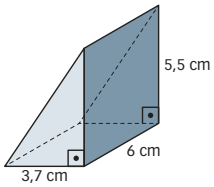
16. Determine a medida do volume de cada um dos prismas retos apresentados a seguir em centímetros cúbicos.

A.



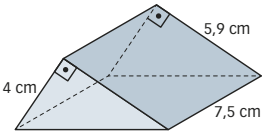
Resposta: 49,8 cm³

B.



Resposta: 61,05 cm³

C.



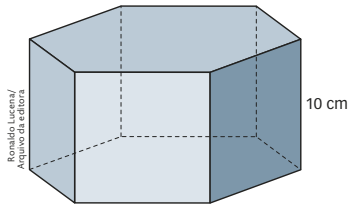
Resposta: 88,5 cm³

Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora/Keithy Mostachi/Arquivo da editora

256

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

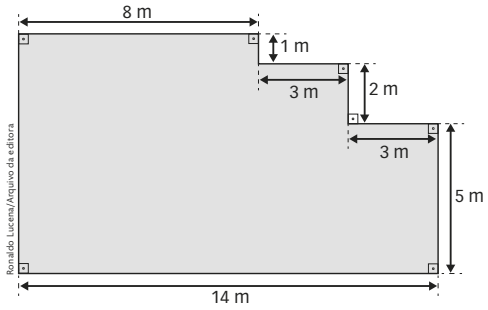
17. O volume do prisma reto a seguir mede 280 cm^3.



Qual é a medida da área da base desse prisma? Resposta: Alternativa **c**.

a) 20 cm^2 **b)** 23 cm^2 **c)** 28 cm^2 **d)** 32 cm^2 **e)** 35 cm^2

18. (Enem, 2019) Um mestre de obras deseja fazer uma laje com espessura de 5 cm utilizando concreto usinado, conforme as dimensões do projeto dadas na figura. O concreto para fazer a laje será fornecido por uma usina que utiliza caminhões com capacidades máximas de 2 m^3, 5 m^3 e 10 m^3 de concreto.



Qual é a menor quantidade de caminhões, utilizando suas capacidades máximas, que o mestre de obras deverá pedir à usina de concreto para fazer a laje?
Resposta: Alternativa **c**.

a) Dez caminhões com capacidade máxima de 10 m^3.

b) Cinco caminhões com capacidade máxima de 10 m^3.

c) Um caminhão com capacidade máxima de 5 m^3.

d) Dez caminhões com capacidade máxima de 2 m^3.

e) Um caminhão com capacidade máxima de 2 m^3.

Professor, professora: No cálculo da medida do volume da laje, se necessário, oriente os estudantes a usar a medida da espessura da laje em metros.

Nesta atividade, usou-se "espessura de 5 cm" para dizer que a espessura da laje mede 5 cm, "capacidades máximas" para se referir às medidas das capacidades máximas dos caminhões da usina e "dimensões" para se referir às medidas das dimensões do projeto.

Orientações

• Na atividade **17**, os estudantes podem explorar a relação entre a medida do volume de um prisma reto e da área da sua base. Verifique se eles apresentam dificuldades para resolver o problema. Se necessário, realize o cálculo na lousa a fim de sanar dúvidas que possam existir.

• Na atividade **18**, verifique se os estudantes compreendem que precisam analisar as medidas das dimensões da laje e das capacidades máximas dos caminhões de concreto para determinar a quantidade mínima de caminhões para fornecer todo o concreto necessário. Analise as estratégias que eles utilizam para realizar a atividade. Ao final, peça a alguns deles que justifiquem suas respostas, a fim de que a turma possa debatê-las, sanando dúvidas ou solucionando possíveis defasagens.

Orientações

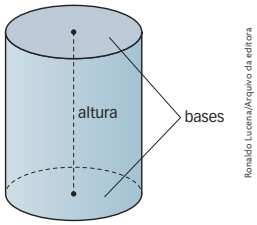
• Verifique se os estudantes apresentam dificuldades para resolver a questão **2**, visto que é uma aplicação direta do cálculo do volume de um cilindro circular reto, pois todas as medidas necessárias para o determinar o volume constam na questão.

• Se necessário, dê outros exemplos envolvendo cilindros com a aplicação direta da fórmula, para que eles exercitem o conteúdo.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Volume de um cilindro circular reto

Considere o cilindro circular reto apresentado.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

As bases desse cilindro são círculos e a altura é a distância entre suas bases.

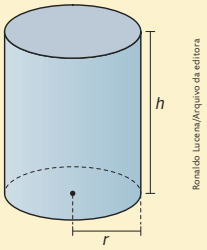
Neste tópico, estudaremos uma fórmula que permite calcular a medida do volume de um cilindro circular reto. A veracidade dessa fórmula pode ser demonstrada, porém não o faremos nesta coleção.

A medida do volume V de um cilindro circular reto cuja área da base mede A_b e a altura mede h é dada por:

$$V = A_b \cdot h$$

Como cada base é um círculo cujo comprimento do raio mede r, temos:

$$V = \pi r^2 \cdot h$$

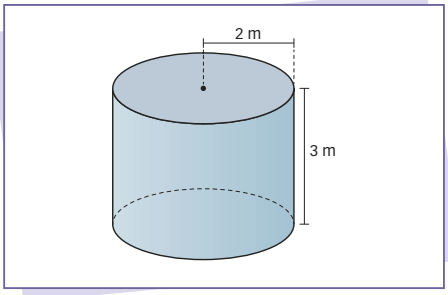


Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Questão 2. Qual é, em centímetros cúbicos, a medida do volume de um cilindro circular reto cuja área da base mede 10 cm^2 e a altura, 3 cm? Resposta: 30 cm^3

Vamos calcular a medida do volume de alguns cilindros circulares retos.

a) Qual é a medida do volume do cilindro circular reto apresentado a seguir?



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora/Kathy Mistsuda/Arquivo da editora

Para calcular a medida do volume desse cilindro, vamos usar a fórmula $V = \pi r^2 \cdot h$ e considerar $\pi = 3{,}14$.

$$V = \pi r^2 \cdot h = 3{,}14 \cdot 2^2 \cdot 3 = 3{,}14 \cdot 4 \cdot 3 = 37{,}68$$

Portanto, a medida do volume desse cilindro é aproximadamente 37,68 m^3.

258

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

b) Qual é a medida do volume de um cilindro circular reto cujo comprimento do diâmetro da base mede 10 cm e a altura, 12 cm?

A medida do comprimento do diâmetro de um círculo é igual ao dobro da medida do comprimento de seu raio.

Para calcular a medida do volume desse cilindro, vamos usar a fórmula $V = \pi r^2 \cdot h$ e considerar $\pi = 3{,}14$.

$$V = \pi r^2 \cdot h = 3{,}14 \cdot \left(\frac{10}{2}\right)^2 \cdot 12 = 3{,}14 \cdot 25 \cdot 12 = 942$$

Portanto, a medida do volume desse cilindro é aproximadamente 942 cm^3.

Atividades

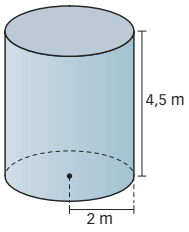
Anote as respostas no caderno.

Para resolver as atividades desta seção, quando necessário, considere $\pi = 3{,}14$.

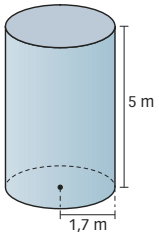
19. Qual é, em metros cúbicos, a medida do volume de um cilindro circular reto cuja área da base mede 10 m^2 e a altura, 1,25 m? Resposta: 12,5 m^3

20. Determine a medida do volume dos cilindros circulares retos apresentados a seguir em metros cúbicos.

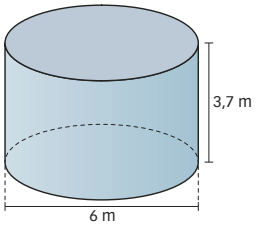
A. Resposta: Aproximadamente 56,52 m^3.



B. Resposta: Aproximadamente 45,373 m^3.



C. Resposta: Aproximadamente 104,562 m^3.



Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

21. Uma empresa perfuradora foi contratada para escavar um poço. As especificações desse poço estão apresentadas a seguir.

Especificações do poço com formato de cilindro circular reto

- Medida do raio: 15,54 cm
- Medida da profundidade: 60 m

Kelthy Mostachi/Arquivo da editora

Qual é a medida do volume desse poço em metros cúbicos? Efetue os cálculos com uma calculadora. Resposta: Aproximadamente 4,55 m^3.

Orientações

- Na atividade **19**, verifique se os estudantes apresentam dificuldades em identificar os dados do problema. Se necessário, auxilie-os lendo a atividade com toda a turma e identificando essas informações. Analise se eles aplicam corretamente os dados na fórmula do volume de um cilindro circular reto. Se julgar oportuno, resolva a atividade na lousa com o auxílio da turma.
- No item **C** da atividade **20**, verifique se os estudantes percebem que a medida apresentada corresponde ao diâmetro do cilindro. Ao final da atividade, questione-os sobre qual dos cilindros apresenta a maior medida de volume.
- Na atividade **21**, verifique se eles compreendem que a medida da profundidade do poço representa a medida da altura do cilindro. Se necessário, peça-lhes que façam uma representação do poço no caderno para visualizar essa informação.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Ao trabalhar com as atividades **22** e **23**, os estudantes podem explorar diferentes casos de cilindros circulares retos com medidas da altura e do raio variados. Isso oferece uma oportunidade para consolidar sua compreensão da fórmula da medida do volume e praticar sua aplicação em diversos contextos. Por meio dessa prática, os estudantes podem ganhar confiança em suas habilidades de cálculo e desenvolver uma compreensão mais sólida dos princípios geométricos envolvidos na determinação da medida do volume de cilindros.

• A atividade **24** pode ser proposta como um desafio aos estudantes, visto que eles precisam determinar a medida do volume de dois cilindros e de um paralelepípedo reto retângulo. Se necessário, lembre as fórmulas para o cálculo das medidas desses volumes com a turma.

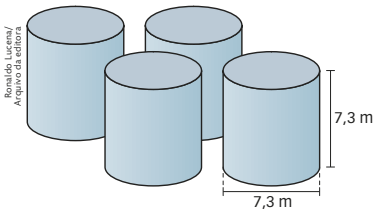
• Acompanhe as estratégias usadas pelos estudantes para resolver a atividade **25**. Se julgar conveniente, oriente-os a formar duplas para validá-las. Ao final, peça a alguns estudantes que apresentem os cálculos na lousa a fim de sanar possíveis dúvidas e conferir se estão corretos.

Sugestão de atividade

• Para consolidar o conhecimento sobre medidas de volume, proponha aos estudantes que formulem enunciados envolvendo os volumes dos sólidos estudados até o momento no capítulo. Divida a turma em grupos com até quatro integrantes e peça a eles que criem problemas usando o cálculo da medida do volume de diferentes sólidos geométricos.

22. Uma fábrica de milho enlatado armazena sua produção em latas com formato de cilindro circular reto com diâmetro medindo 5,2 cm e a altura, 8 cm. Qual é a medida do volume de cada uma dessas latas em centímetros cúbicos?
Resposta: Aproximadamente 169,8 cm^3.

23. Uma empresa de suco armazena sua produção em tanques iguais com formato de cilindro circular reto, conforme apresentado a seguir.

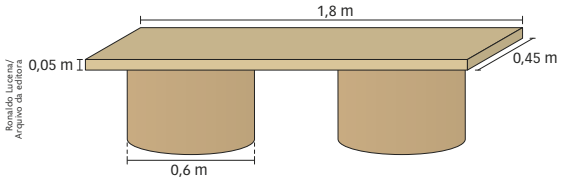


Ronaldo Lucena/ Arquivo da editora

As medidas apresentadas na imagem correspondem às medidas internas.

Qual é a medida do volume interno de cada um desses tanques em metros cúbicos? Resposta: Aproximadamente 305,4 m^3.

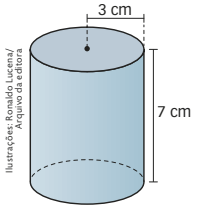
24. Antônio construiu um banco usando três peças de madeira: uma com formato de paralelepípedo reto retângulo e duas com formato de cilindro circular reto.



Ronaldo Lucena/ Arquivo da editora

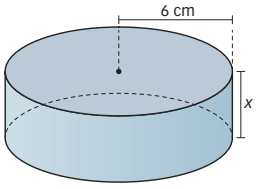
Sabendo que as peças cilíndricas são iguais e que a altura delas mede 0,4 m, determine, em metros cúbicos, a medida do volume de madeira usada na construção desse banco. Resposta: Aproximadamente 0,27 m^3.

25. Analise os cilindros circulares retos apresentados a seguir.



Ilustrações: Ronaldo Lucena/ Arquivo da editora

Cilindro **A**.



Cilindro **B**.

Sabendo que a medida do volume do cilindro **A** é igual à metade da medida do volume do cilindro **B**, determine o valor de x. Resposta: $x = 3{,}5$ cm

• Essa abordagem permite acompanhar a capacidade textual dos estudantes e promove a compreensão do conceito. Após todos os grupos elaborarem seus problemas, promova uma troca entre eles para que resolvam as questões propostas. Por fim, proponha que apresentem as soluções à turmapara conferirem se estão corretas.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Medidas de capacidade

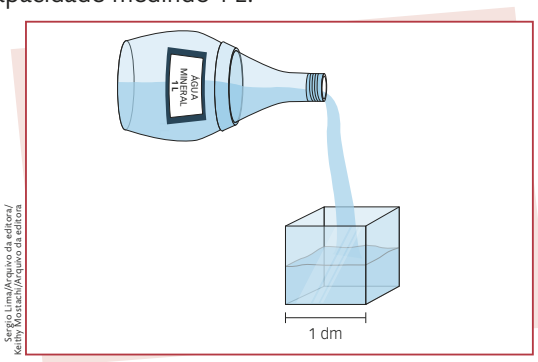
Geralmente, usamos medidas de capacidade para indicar a quantidade de líquido ou gás que um recipiente pode acomodar dentro dele.

A medida de capacidade de um recipiente é igual à medida de seu volume interno.

O **litro** (L) e o **mililitro** (mL) são unidades de medida de capacidade muito utilizadas em nosso cotidiano.

$1\ L = 1000\ mL$

Vamos estabelecer uma relação entre as unidades de medida de capacidade e de volume. Um recipiente cujo volume interno mede 1 dm^3, por exemplo, tem capacidade medindo 1 L.



Sergio Lima/Arquivo da editora/Kelthy Mostachi/Arquivo da editora

$1\ L = 1\ dm^3$

Além disso, como $1\ L = 1\ dm^3$ e $1\ m^3 = 1000\ dm^3$, segue que:

$1\ m^3 = 1000\ L$

Usando as equivalências estudadas neste tópico, vamos realizar algumas transformações.

a) Transformar 12,3 L em mililitros.

Como $1\ L = 1000\ mL$, temos:

$$12{,}3\ L = 12{,}3 \cdot 1000\ mL = 12\,300\ mL$$

b) Transformar 5 L em decímetros cúbicos.

Como $1\ L = 1\ dm^3$, temos:

$$5\ L = 5 \cdot 1\ dm^3 = 5\ dm^3$$

Orientações

• Trabalhe o tópico **Medidas de capacidade**, enfatizando a relação entre a unidade de medida de capacidade e a medida do volume interno dos recipientes. Destaque a utilização comum do litro (L) e do mililitro (mL) como unidades de medida de capacidade presentes em vários produtos de uso no dia a dia.

• Apresente as relações entre as diferentes unidades de medida de capacidade, como a conversão de litros para mililitros, e vice-versa, explorando exemplos do dia a dia para representar essas transformações.

c) Transformar 175 785 mL em litros.

Como 1 L = 1 000 mL, segue que:

$$1\ mL = 0{,}001\ L$$

Assim:

$$175\,785\ mL = 175\,785 \cdot 0{,}001\ L = 175{,}785\ L$$

d) Transformar 120 000 000 mL em metros cúbicos.

Inicialmente, transformamos 120 000 000 mL em litros. Como 1 mL = 0,001 L, segue que:

$$120\,000\,000\ mL = 120\,000\,000 \cdot 0{,}001\ L = 120\,000\ L$$

Por fim, transformamos 120 000 L em metros cúbicos. Como $1\ m^3 = 1\,000$ L, segue que:

$$1\ L = 0{,}001\ m^3$$

Assim:

$$120\,000\ L = 120\,000 \cdot 0{,}001\ m^3 = 120\ m^3$$

Portanto, $120\,000\,000\ mL = 120\ m^3$.

Atividades

Anote as respostas no caderno.

26. Transcreva os itens no caderno, substituindo cada ■ pelo número adequado.

a) 7,5 L = ■ mL
Resposta: 7,5 L = 7 500 mL

b) 0,5 L = ■ mL
Resposta: 0,5 L = 500 mL

c) ■ L = 25 000 mL
Resposta: 25 L = 25 000 mL

d) 75 500 mL = ■ L
Resposta: 75 500 mL = 75,5 L

e) $5{,}3\ dm^3$ = ■ L
Resposta: $5{,}3\ dm^3 = 5{,}3$ L

f) ■ $dm^3 = 12{,}3$ L
Resposta: $12{,}3\ dm^3 = 12{,}3$ L

g) ■ $m^3 = 250\,000\,000$ mL
Resposta: $250\ m^3 = 250\,000\,000$ mL

h) $1{,}9\ m^3$ = ■ mL
Resposta: $1{,}9\ m^3 = 1\,900\,000$ mL

27. Joice comprou um aquário em formato cúbico. Sabendo que as dimensões internas desse aquário medem 20 cm, qual é a medida da capacidade dele em litros?
Resposta: 8 L

28. Um engenheiro civil está projetando um reservatório de água em formato de paralelepípedo reto retângulo cujas dimensões internas medem 10 m, 5 m e 3 m. Qual é, em litros, a medida da capacidade desse reservatório de água?
Resposta: 150 000 L

29. O consumo de água na casa de Mirian no último mês foi de $15\ m^3$. Objeto digital: Infográfico

a) Quantos litros de água foram consumidos na casa de Mirian no último mês?
Resposta: 15 000 L

b) Na casa de Mirian, há um reservatório de água com formato de paralelepípedo reto retângulo cujas dimensões internas medem 1,2 m, 0,6 m e 0,9 m. Quantas vezes, no máximo, é possível encher completamente esse reservatório com a quantidade de água usada na casa dela no último mês?
Resposta: 23 vezes.

Orientações

• A atividade **26** oferece a oportunidade de praticar a transformação entre unidades de capacidade. A variedade entre as unidades de medida proporciona uma revisão abrangente e consolida o entendimento sobre essas relações de medida.

• Nas atividades **27** e **28**, verifique as estratégias utilizadas pelos estudantes e se demonstram dificuldades quanto à interpretação dos enunciados dos problemas. É importante perceberem que o cálculo da medida do volume apresenta resultados em centímetros e metros cúbicos, e que os problemas requerem as respostas em litros. Se necessário, oriente-os a formar duplas para que possam debatê-las. Ao final, peça a alguns deles que apresentem seus cálculos na lousa a fim de conferir se estão corretos, sanando possíveis dúvidas.

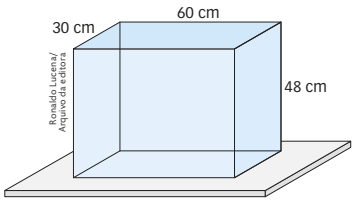
• A análise do consumo de água na residência de um personagem, na atividade **29**, oferece aos estudantes a oportunidade de aplicar seus conhecimentos sobre unidades de medida de capacidade e medida de volume em um contexto cotidiano. Aproveite a oportunidade para conversar com os estudantes sobre a importância do uso consciente dos recursos hídricos e de evitar o desperdício de água.

Objeto digital: Infográfico

Com o objetivo de apresentar aos estudantes a importância da conscientização do consumo de água, oriente-os a acessar o infográfico **Vilões do consumo de água em casa**. Esse objeto digital explora o desperdício de água em alguns locais de uma residência, oferecendo dicas para evitar esse problema. Além disso, traz informações sobre a medida do volume anual de água potável desperdiçada no Brasil e a quantidade de pessoas sem acesso à água potável.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

30. Clóvis vai encher o recipiente apresentado a seguir em formato de paralelepípedo reto retângulo usando uma mangueira cuja vazão mede 2 litros por minuto.

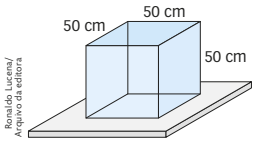


As medidas apresentadas correspondem às medidas internas dos recipientes.

a) Qual é, em litros, a medida da capacidade desse recipiente?
Resposta: 86,4 L

b) Quantos minutos e segundos são necessários para encher o recipiente?
Resposta: 43 min 12 s

31. Maria vai despejar 4 litros de água no recipiente cúbico a seguir.



As medidas apresentadas correspondem às medidas internas dos recipientes.

Que medida de altura a água atingirá? Resposta: 1,6 cm

32. (Enem, 2017) Uma empresa especializada em conservação de piscinas utiliza um produto para tratamento da água, cujas especificações técnicas sugerem que seja adicionado 1,5 mL desse produto para cada 1000 L de água da piscina. Essa empresa foi contratada para cuidar de uma piscina de base retangular, de profundidade constante igual a 1,7 m, com largura e comprimento iguais a 3 m e 5 m, respectivamente.

O nível da lâmina d'água dessa piscina é mantido a 50 cm da borda da piscina.

A quantidade desse produto, em mililitro, que deve ser adicionada a essa piscina de modo a atender às suas especificações técnicas é Resposta: Alternativa **b**.

a) 11,25 **c)** 28,80 **e)** 49,50

b) 27,00 **d)** 32,25

Nesta atividade, usou-se "profundidade constante" para dizer que a medida da profundidade da piscina é constante, "largura" para se referir à medida da largura da piscina e "comprimento" para se referir à medida do comprimento da piscina.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Na atividade **30**, verifique se os estudantes compreendem que precisam determinar a medida da capacidade do recipiente em litros e a medida de tempo necessária para enchê-lo. Caso eles apresentem dificuldades, resolva a atividade na lousa, com auxílio da turma, para sanar possíveis dúvidas.

• Na atividade **31**, avalie se os estudantes percebem que precisam determinar a medida da altura que a água atingirá no recipiente ao ser despejada. É importante que eles compreendam a transformação de litros para centímetro cúbico. Se julgar oportuno, represente-a na lousa.

• A atividade **32** explora uma situação prática envolvendo o tratamento de água em uma piscina retangular. Os estudantes são desafiados a aplicar proporções para determinar a quantidade exata de produto a ser adicionada à piscina, considerando as medidas de suas dimensões e a medida da altura da lâmina d'água. Esta questão oferece aos estudantes a oportunidade de aplicar conceitos matemáticos em um contexto realista e relevante.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Objetivos

• Levantar possíveis dúvidas sobre o vocabulário midiático utilizado nas redes sociais.

• Reconhecer os significados de termos e expressões do universo midiático disseminadas em redes sociais.

• Elaborar um glossário midiático da turma.

Orientações

• Se necessário, explique aos estudantes que um glossário é uma lista de verbetes com significados de termos específicos de um tema ou área do conhecimento.

• Ao trabalhar o verbete ***meme***, explique aos estudantes que o *meme* exemplificado passou a ser utilizado pelos usuários para representar confusão diante de algo que parece complexo. Se possível, pesquise a imagem em questão e apresente a eles. Verifique se reconhecem algumas das fórmulas matemáticas que aparecem nesse *meme* e, na sequência, pergunte a opinião deles sobre o motivo de as fórmulas serem consideradas complexas.

Respostas

Questões iniciais: Resposta pessoal. Nesse momento, o importante não é esclarecer os significados dos termos levantados pelos estudantes, mas possibilitar a eles que exponham seus estranhamentos, compartilhem dúvidas e opiniões sobre termos e expressões que fazem parte do cotidiano digital deles. É possível que mencionem mais de um termo ou expressão. Após as conversas entre a turma, oriente-os a anotar os termos levantados, pois serão pesquisados ao final do trabalho com a seção. Pode ser que algumas das palavras mencionadas por eles sejam abordadas ao longo do conteúdo da seção. Nesse caso, ao ler o termo, chame a atenção dos estudantes sobre o fato de ter sido contemplado nas dúvidas levantadas inicialmente.

Mídia em foco

Glossário midiático

Você já se deparou com algum termo ou expressão relacionado à mídia que aparece constantemente nas redes sociais, mas que você não sabe ou não sabia o significado? Converse com seus colegas.

Respostas e orientações no **Manual do Professor**.

A presença cada vez mais intensa das redes sociais na nossa vida fez com que alguns termos e expressões evidenciados por elas passassem a fazer parte do nosso cotidiano dentro e fora do ambiente virtual. Vamos conhecer alguns desses termos.

Meme: linguagem digital caracterizada pelo humor e pelo compartilhamento por muitas pessoas. Pode ser representado por uma imagem, legendada ou não, um vídeo ou um bordão. O meme **Nazaré confusa**, por exemplo, é uma imagem na qual fórmulas matemáticas foram adicionadas ao fotograma de uma cena com uma conhecida vilã de telenovela tem uma expressão intrigada.



Keithy Mostachi/Arquivo da editora



Ilustrações: Natanaele Bilmaia/Arquivo da editora

Hashtag: sinal # acompanhado de uma palavra-chave, fazendo com que ela se torne clicável. Ela reúne publicações feitas na rede social sobre um assunto. Ao clicar em uma *hashtag*, somos direcionados para outras publicações que também a utilizaram. Geralmente, é usada para buscar engajamento em campanhas, publicidade, denúncias, correntes, eventos, entre outras possibilidades.

Keithy Mostachi/Arquivo da editora

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Fake news: notícias falsas criadas com a intenção de enganar. As *fake news* são muito disseminadas pelas redes sociais, muitas vezes por meio de disparos em massa de empresas especializadas contratadas para isso. Elas costumam imitar visualmente veículos de comunicação sérios. Geralmente, elas têm como objetivo causar prejuízo ou ganhar apoio para uma pessoa, grupo, causa ou ideia.

Keithy Mostachi/Arquivo da editora





Deepfake: vídeos manipulados com o auxílio de inteligência artificial que utilizam a imagem de alguém reproduzindo alguma atitude ou fala que nunca ocorreu na realidade. É uma forma de *fake news* muito perigosa, pois pode distorcer totalmente a realidade e alcançar resultados bastante realistas.

Keithy Mostachi/Arquivo da editora

Fonte confiável: são nossas principais aliadas no combate às *fake news*. Têm compromisso com a ética jornalística e noticiam fatos respaldados em checagem, apuração, investigação e escuta de todos os lados. Ao receber um conteúdo via rede social, devemos buscar informações, como: quem faz o *site* no qual ela foi publicada originalmente? Como ele é financiado? Quem produziu o conteúdo em questão? O que dá credibilidade a essa pessoa para falar sobre o assunto? O conteúdo foi publicado em outros *sites*?

Keithy Mostachi/Arquivo da editora



Respostas e orientações no **Manual do Professor**.

De acordo com as informações, responda às questões a seguir.

1. Entre os termos e expressões estudados, há algum que você já tinha ouvido falar, mas não sabia o significado? Converse com os colegas e o professor.

2. Em sua opinião, qual é a importância de conhecer o significado e o uso do vocabulário midiático utilizado na internet?

3. Escolha um dos termos ou expressões que mencionou no início do trabalho com a seção, pesquise seu significado em fontes confiáveis e crie um verbete como os destas páginas. Em seguida, reúna seu verbete aos dos colegas e montem um glossário midiático da turma.

Ilustrações: Natanaele Bifmais/Arquivo da editora

Orientações

• Ao abordar o verbete ***fake news***, comente que, muitas vezes, as notícias falsas são compartilhadas por pessoas que de fato acreditam nelas e que as repassam sem a intenção de enganar. Por isso, reforce a importância de checar a veracidade das informações que recebemos antes de compartilhá-las.

• Ao abordar o verbete sobre fontes confiáveis, explique aos estudantes que as redes sociais são utilizadas para divulgar notícias, garantindo que elas cheguem com mais facilidade ao público, mas geralmente não são a fonte original das notícias. É importante sempre questionar quem é o responsável e como chegou até nós a informação que recebemos por essas redes.

• Para fins didáticos e pensando em possibilitar uma aproximação entre os assuntos trabalhados para assimilação do conteúdo, a seção não organizou os verbetes em ordem alfabética. Porém, ao trabalhar a questão **3**, sugira aos estudantes que construam o glossário midiático em ordem alfabética. O glossário pode ser construído de modo físico, como um painel, ou digital, como um arquivo compartilhado entre a turma, ou das duas formas.

• Caso os estudantes se interessem em saber mais sobre *fake news* e desinformação de modo geral, oriente-os a acessar a coletânea de **Guias da Educação Midiática**, elaborados pelo Instituto Palavra Aberta, disponível em: https://educamidia.org.br/recurso/midiamakers-papers-guias-da-educacao-midiatica. Acesso em: 26 abr. 2024.

Respostas

1. Resposta pessoal. Os estudantes podem mencionar mais de um termo ou expressão. Pergunte a eles qual foi a novidade que aprenderam em relação ao verbete que mencionaram e se tinham uma ideia diferente desses significados antes de resolver essa atividade.

2. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes respondam que quando conhecemos o significado dos termos que estão em nosso cotidiano digital, podemos participar desse ambiente de modo mais seguro e preparado para identificar possíveis erros.

3. Resposta pessoal. Caso algum estudante não tenha mencionado nenhum termo ou tenha mencionado algum que está entre os verbetes trabalhados na seção, peça a ele que escolha outro termo entre os que foram citados pelos colegas. Se não houver termos para todos, faça um novo levantamento de curiosidades dos estudantes, de modo que tenha um verbete para cada um pesquisar. Lembre-os de guardar as fontes de onde tiraram as informações para verificar juntos.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Esta seção explora os principais conteúdos estudados no capítulo. Se julgar conveniente, antes de apresentar as informações, use a estratégia **Escrita rápida** para avaliar o aprendizado dos estudantes, conduzindo-os a refletir acerca do que foi estudado. Informações sobre essa estratégia podem ser encontradas nas orientações gerais deste manual.

• Realize uma leitura da seção com os estudantes, solicitando a eles, quando conveniente, que comentem ou apresentem exemplos dos conteúdos listados. Aproveite esse momento para verificar se há dúvidas e, caso existam, retome os conceitos necessários.

Síntese do capítulo

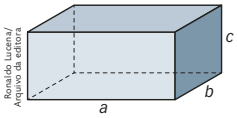
Neste capítulo, estudamos as unidades de medida de volume e de capacidade. Além disso, calculamos a medida do volume de prismas e de cilindros circulares retos.

Acompanhe a seguir os principais conteúdos matemáticos estudados.

1. O **quilômetro cúbico** (km^3), o **hectômetro cúbico** (hm^3), o **decâmetro cúbico** (dam^3), o **metro cúbico** (m^3), o **decímetro cúbico** (dm^3), o **centímetro cúbico** (cm^3) e o **milímetro cúbico** (mm^3) são unidades de medida de volume.

- $1\ km^3 = 1\,000\,000\,000\ m^3$
- $1\ hm^3 = 1\,000\,000\ m^3$
- $1\ dam^3 = 1\,000\ m^3$
- $1\ dm^3 = 0{,}001\ m^3$
- $1\ cm^3 = 0{,}000001\ m^3$
- $1\ mm^3 = 0{,}000000001\ m^3$

2. A medida do volume V de um paralelepípedo reto retângulo cujas dimensões medem a, b e c é dada por:



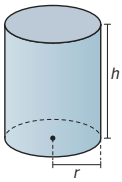
Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

$$V = a \cdot b \cdot c$$

3. A medida do volume V de um prisma cuja área da base mede A_b e a altura mede h é dada por:

$$V = A_b \cdot h$$

4. A medida do volume V de um cilindro circular reto cuja área da base mede A_b e a altura mede h é dada por $V = A_b \cdot h$. Como cada base é um círculo cujo comprimento do raio mede r, temos:



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

$$V = \pi r^2 \cdot h$$

5. O **litro** (L) e o **mililitro** (mL) são unidades de medida de capacidade.

$$1\ L = 1000\ mL$$

6. Um litro equivale a um decímetro cúbico e um metro cúbico equivale a 1000 litros.

$$1\ L = 1\ dm^3 \qquad 1\ m^3 = 1000\ L$$

266

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Verifique seus conhecimentos

Anote as respostas no caderno.

1. Transcreva os itens no caderno, substituindo cada ■ pelo número adequado.

a) 12,5 L = ■ mL
Resposta: 12,5 L = 12 500 mL

b) 7 859 mL = ■ L
Resposta: 7 859 mL = 7,859 L

c) ■ m^3 = 500 400 000 mL
Resposta: 500,4 m^3 = 500 400 000 mL

d) ■ dm^3 = 5,8 L
Resposta: 5,8 dm^3 = 5,8 L

e) 120 m^3 = ■ dm^3
Resposta: 120 m^3 = 120 000 dm^3

f) ■ cm^3 = 9,8 dm^3
Resposta: 9 800 cm^3 = 9,8 dm^3

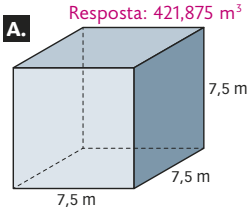
g) ■ m^3 = 12,9 hm^3
Resposta: 12 900 000 m^3 = 12,9 hm^3

h) 125 800 dam^3 = ■ km^3
Resposta: 125 800 dam^3 = 0,1258 km^3

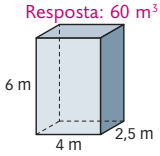
2. Maria Rita está preparando a festa de aniversário de seu filho. Para encher alguns balões, ela comprou 10 litros de gás hélio. Sabendo que para encher cada balão ela usará 500 mililitros de gás hélio, quantos balões ela poderá encher com o gás que comprou? Resposta: 20 balões.

3. Calcule, em metros cúbicos, a medida do volume dos paralelepípedos retos retângulos apresentados a seguir.

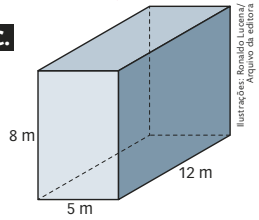
A. Resposta: 421,875 m^3



B. Resposta: 60 m^3



C. Resposta: 480 m^3



Ilustrações: Ronaldo Luceno/Arquivo da editora

4. Yan está planejando construir uma caixa para guardar seus materiais de arte. A caixa terá formato de paralelepípedo reto retângulo com comprimento medindo 30 cm, largura, 20 cm e altura, 15 cm. Qual será, em decímetros cúbicos, a medida do volume dessa caixa? Resposta: 9 dm^3

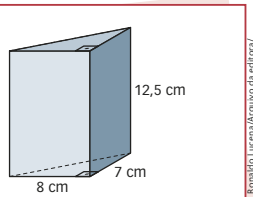
5. Qual é, em metros cúbicos, a medida do volume de um prisma cuja:

a) área da base mede 12 m^2 e a altura, 5 m.
Resposta: 60 m^3

b) área da base mede 5,9 m^2 e a altura, 12,5 m.
Resposta: 73,75 m^3

c) área da base mede 259 dm^2 e a altura, 30 dm.
Resposta: 7,77 m^3

6. Determine, em centímetros cúbicos, a medida do volume do prisma reto apresentado na imagem. Resposta: 350 cm^3



Ronaldo Luceno/Arquivo da editora/Keithy Mostachi/Arquivo da editora

Objetivos

- Avaliar se os estudantes realizam transformações entre as diferentes unidades de medida de volume e de capacidade.
- Verificar a aplicação de fórmulas relacionadas ao cálculo da medida do volume.

Orientações

- A atividade **1** visa avaliar a compreensão dos estudantes sobre as relações entre diferentes unidades de medida de volume e de capacidade. Para remediar possíveis dúvidas, revise as ideias básicas de transformação entre as unidades de medida, destacando a relação entre litros, decímetros cúbicos, metros cúbicos e outras unidades.
- Na atividade **2**, verifique se os estudantes apresentam dúvidas na interpretação dos dados do problema. É importante que percebam a equivalência entre litros e mililitros. Se julgar conveniente, trabalhe problemas semelhantes para reforçar a interpretação dos dados e da equivalência apresentada.
- Nas atividades **3** e **4**, verifique se os estudantes demonstram dúvidas quanto ao cálculo do volume do paralelepípedo reto retângulo. Se necessário, relembre com a turma a fórmula para o cálculo e registre-a na lousa.
- Na atividade **5**, verifique se os estudantes têm dúvidas quanto ao cálculo da medida do volume do prisma. Se julgar oportuno, relembre a fórmula com auxílio da turma e resolva alguns exemplos na lousa.
- Na atividade **6**, verifique se os estudantes compreendem que precisam determinar a medida da área da base do prisma apresentado, que nesse caso é um triângulo retângulo. Se necessário, relembre com a turma a fórmula para o cálculo e dê alguns exemplos.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

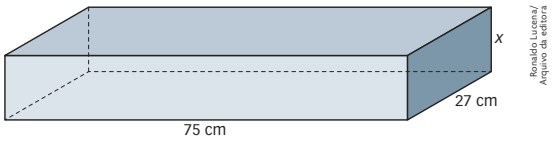
• Na atividade **7**, avalie se os estudantes têm dificuldades para determinar x, que representa a medida da altura de um paralelepípedo reto retângulo. Se necessário, oriente-os a registrar os outros dados que são apresentados no problema para depois, aplicar a fórmula determina a medida do volume do paralelepípedo reto retângulo.

• Na atividade **8**, verifique se os estudantes demonstram dificuldades em calcular a medida do volume de cilindros circulares retos utilizando a fórmula. Se julgar conveniente, chame-lhes a atenção para o fato de que o item **C** apresenta a medida do diâmetro do cilindro.

• Na atividade **9**, analise se os estudantes apresentam dificuldades para calcular a medida do volume interno de um paralelepípedo reto retângulo e determinar se ele pode conter uma quantidade específica de água. É importante, nesse caso, que eles empreendam a equivalência entre centímetros cúbitos e litros. Se julgar oportuno, retome esses conceitos na lousa a fim de sanar possíveis dúvidas.

Para desenvolver o trabalho com a seção **Autoavaliação**, se julgar conveniente, use a estratégia **Papel de minuto**. Para isso, disponibilize fichas de papel aos estudantes e diga-lhes que em apenas um minuto registrem suas respostas. Mais informações sobre essa estratégia estão disponíveis nas orientações gerais deste manual.

7. O volume do paralelepípedo reto retângulo apresentado a seguir mede 24 300 cm^3.

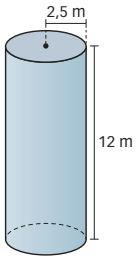


Ronaldo Lucena/ Arquivo da editora

Qual é o valor de x? Resposta: $x = 12$ cm

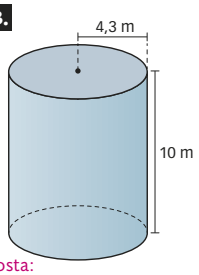
8. Considerando $\pi = 3{,}14$, calcule a medida do volume dos cilindros circulares retos apresentados a seguir em metros cúbicos.

A.



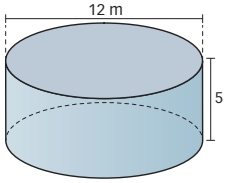
Resposta: Aproximadamente 235,5 m^3.

B.



Resposta: Aproximadamente 580,586 m^3.

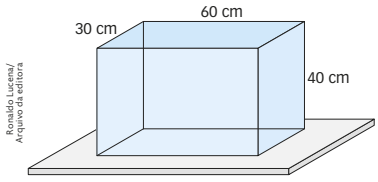
C.



Ilustrações: Ronaldo Lucena/ Arquivo da editora

Resposta: Aproximadamente 565,2 m^3.

9. O recipiente apresentado a seguir tem formato de paralelepípedo reto retângulo.



Ronaldo Lucena/ Arquivo da editora

As medidas apresentadas correspondem às medidas internas do recipiente.

a) Qual é, em centímetros cúbicos, a medida do volume interno desse recipiente? Resposta: 72 000 cm^3

b) É possível despejar 100 litros de água nesse recipiente, sem que ela transborde? Justifique sua resposta.
Resposta: Não, pois 72 000 cm^3 = 72 L e 72 L < 100 L.

Autoavaliação

Chegou o momento de você refletir sobre seu desempenho e sua participação nas aulas. Escreva no caderno um pequeno texto avaliando sua participação nas atividades, as dificuldades que você teve e o que pretende fazer para lidar com elas. Depois, compartilhe esse texto com os colegas.

Resposta pessoal. Ao refletir sobre seu desempenho, o estudante desenvolve mais autonomia e responsabilidade em seu processo de aprendizagem.

268

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Teste seus conhecimentos

Anote as respostas no caderno.

1. A tabela a seguir apresenta a medida da altura da equipe feminina de basquetebol de certa cidade, em março de 2024.

Medida da altura da equipe feminina de basquetebol da cidade, em março de 2024

Medida da altura (m)	Frequência	Frequência acumulada	Frequência relativa	Frequência acumulada relativa
1,6 ⊢ 1,7	4	4	25%	25%
1,7 ⊢ 1,8	6	10	37,5%	62,5%
1,8 ⊢ 1,9	4	14	25%	87,5%
1,9 ⊢ 2,0	2	16	12,5%	100%

Fonte de pesquisa: Diretoria da equipe de basquetebol.

a) Quantas atletas têm medida de altura maior ou igual a 1,6 m e menor do que 1,7 m? Resposta: 4 atletas.

b) Quantas são as atletas dessa equipe de basquetebol? Resposta: 16 atletas.

c) Quantas dessas atletas têm 1,8 m ou mais? Resposta: 6 atletas.

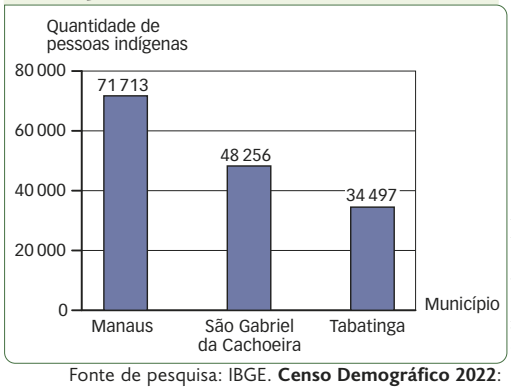
d) Que porcentagem do total de atletas dessa equipe tem altura com medida inferior a 1,8 m? Resposta: 62,5%

2. Analise o gráfico para responder às questões.

a) Qual desses municípios tinha a maior quantidade de pessoas indígenas em 2022? Resposta: Manaus.

b) Em 2022, a população de Manaus, de São Gabriel da Cachoeira e de Tabatinga era 2 063 689 pessoas, 51 795 pessoas e 66 764 pessoas, respectivamente. Quantos por cento da população de cada um desses municípios eram pessoas indígenas nesse ano?

Quantidade de pessoas indígenas em alguns municípios do estado do Amazonas, em 2022



Fonte de pesquisa: IBGE. **Censo Demográfico 2022**: Indígenas. Primeiros resultados do universo. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102018.pdf. Acesso em: 16 maio 2024.

Resposta: Manaus: aproximadamente 3,48%; São Gabriel da Cachoeira: aproximadamente 93,17%; Tabatinga: aproximadamente 51,67%.

Objetivos

- Verificar se os estudantes interpretam corretamente tabelas e gráficos.
- Avaliar se os estudantes calculam corretamente a média e a moda de um conjunto de dados.
- Verificar se os estudantes identificam equações do 1º grau com duas incógnitas.
- Avaliar como os estudantes lidam com situações envolvendo acréscimos ou descontos sucessivos.
- Verificar se os estudantes aplicam as fórmulas de juro simples e de juro composto para resolver problemas.
- Analisar se os estudantes calculam corretamente as raízes de equações do 2º grau com uma incógnita.
- Verificar se os estudantes identificam grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais.
- Avaliar como os estudantes lidam com situações envolvendo grandezas diretamente proporcionais ou grandezas inversamente proporcionais.
- Verificar se os estudantes escrevem e resolvem sistemas de duas equações do 1º grau com duas incógnitas para obter a solução de problemas.
- Avaliar se os estudantes determinam corretamente a soma das medidas dos ângulos internos e dos ângulos externos de um polígono convexo.
- Verificar se os estudantes aplicam o Teorema de Tales para resolver problemas.
- Analisar se os estudantes identificam polígonos.
- Avaliar se os estudantes resolvem problemas envolvendo a quantidade de diagonais de um polígono convexo e problemas envolvendo a soma das medidas dos ângulos internos de um polígono convexo.
- Verificar se os estudantes aplicam corretamente o Teorema de Pitágoras para solucionar problemas.
- Avaliar como os estudantes lidam com problemas envolvendo o cálculo da medida da área de polígonos e da medida da área do círculo.
- Verificar se os estudantes calculam corretamente a medida do volume de um paralelepípedo reto retângulo e de um cilindro reto.
- Analisar se os estudantes estabelecem relação entre as unidades de medida de capacidade e de volume.

Orientações

- Aproveite a atividade **1** para verificar se os estudantes compreenderam a organização de dados em intervalos de classe. Questione-os, por exemplo, sobre o significado do intervalo 1,6 ⊢ 1,7. Caso identifique dúvidas, explique-lhes que, nessa situação, ele indica as atletas que têm medida de altura maior ou igual a 1,6 m e menor do que 1,7 m.
- Na atividade **2**, verifique se os estudantes calculam as porcentagens corretamente. Se necessário, por meio de questionamentos, leve-os a perceber que, para determinar as porcentagens solicitadas, basta calcular a razão entre a quantidade de pessoas indígenas e a população do município.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

3. Analise a tabela e responda às questões.

Quantidade de gols marcados por alguns times da série A nas 4 primeiras rodadas do Campeonato Brasileiro de Futebol Masculino de 2023

Time	Rodada 1	Rodada 2	Rodada 3	Rodada 4
Cruzeiro Saf – MG	1	1	3	2
Fortaleza – CE	1	3	4	1
Flamengo – RJ	3	1	2	1

Fonte de pesquisa: CBF. **Campeonato Brasileiro de Futebol – Série A – 2023**: Tabela. Disponível em: https://www.cbf.com.br/futebol-brasileiro/competicoes/campeonato-brasileiro-serie-a/2023/. Acesso em: 16 maio 2024.

a) Qual desses times teve a maior média de gols marcados nas 4 primeiras rodadas desse campeonato? Resposta: Fortaleza – CE.

b) Qual é a moda da quantidade de gols marcados pelo Cruzeiro Saf – MG nas 4 primeiras rodadas desse campeonato? Resposta: 1 gol.

4. Qual das alternativas apresenta uma equação do 1º grau com duas incógnitas? Resposta: Alternativa **c**.

a) $7x + 2 = x - 5$ **c)** $9x - 5 = 3y + 2$ **e)** $x + y + z = 3$

b) $3x + y^2 = 1$ **d)** $x^2 + y^2 = 2$ **f)** $x + 2 = 3$

5. Represente a situação a seguir por meio de uma equação.

A soma de dois números é igual a 81.

Resposta: $x + y = 81$

6. Qual será o preço final de um produto que custa R$ 180,00 caso ele sofra dois descontos sucessivos de 10% e 15%, respectivamente? Resposta: R$ 137,70

7. Jussara aplicou R$ 1 000,00 em um investimento durante três anos. O rendimento líquido dela no primeiro ano foi 6%, no segundo, 6,5%, e no terceiro, 7,5%. Considerando que ela não realizou saques ou depósitos nesse período, é correto afirmar que: Resposta: Alternativa **b**.

a) o rendimento percentual acumulado foi 20%.

b) o rendimento acumulado foi maior do que R$ 200,00.

c) o rendimento acumulado foi R$ 200,00.

d) o rendimento acumulado foi menor do que R$ 200,00.

Use uma calculadora para efetuar os cálculos na atividade **7**.

8. Clóvis pagou uma fatura de R$ 2 500,00 com 8 dias de atraso. Sabendo que nessa fatura incide juro de mora de 0,15% ao dia, determine quantos reais Clóvis pagou de juro. Resposta: R$ 30,00

Orientações

• Caso os estudantes tenham dificuldades na atividade **3**, escreva na lousa o seguinte conjunto de dados.

1	2	1	5	4	6

Em seguida, com o auxílio da turma, determine a média e a moda desse conjunto. Explique-lhes que a média é dada pela soma dos valores do conjunto de dados dividida pela quantidade total de valores e que a moda é o valor de maior frequência no conjunto de dados. Nesse caso, temos:

• $Ma = \frac{1+2+1+5+4+6}{6} = \frac{19}{6} \simeq 3{,}17$

• $Mo = 1$

Na sequência, deixe que resolvam a atividade proposta.

Na atividade **4**, se julgar necessário, relembre os estudantes de que uma equação do 1º grau com duas incógnitas pode ser escrita na forma $ax + by = c$, com a e b diferentes de zero.

Ao trabalhar com a atividade **5**, verifique se os estudantes indicam cada um dos números usando uma incógnita diferente. Caso verifique que algum deles escreveu, por exemplo, $x + x = 81$, explique-lhe que, na frase em destaque, não é informado se os números são iguais ou diferentes e, nesse caso, devemos considerar todas as opções. Aproveite a atividade e chame a atenção dos estudantes para o fato de que podemos usar, além de x e y, outros símbolos para indicar os números desconhecidos.

• Na atividade **6**, verifique se os estudantes compreenderam que dois descontos sucessivos de 10% e 15%, respectivamente, **não** correspondem a um único desconto de 25%. Se necessário, mostre esse fato à turma.

• Ao trabalhar com a atividade **7**, verifique se os estudantes compreenderam que, para solucionar o problema, é necessário usar conceitos de acréscimos sucessivos. Caso apresentem dificuldades, leia o problema com eles e registre os dados importantes na lousa.

• Na atividade **8**, verifique se os estudantes sabem que o juro de mora é calculado sempre sobre o valor inicial da fatura.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

9. Mateus aplicou R$ 5 000,00 a uma taxa de juro composto de 0,8% ao mês durante 3 anos. Qual foi o montante obtido por Mateus ao final dessa aplicação? Use uma calculadora para efetuar os cálculos. Resposta: R$ 6 661,15

10. Marlene tem à sua disposição dois investimentos: **A** e **B**, ambos sob o regime de juro composto. No investimento **A**, a taxa de juro é 0,5% ao mês e, ao final da aplicação, é cobrada uma taxa de administração de 5% sobre o rendimento total. Já no investimento **B**, a taxa de juro é 0,65% ao mês e a taxa de administração é 8% sobre o rendimento total. Se Marlene aplicar seu dinheiro por dois anos, qual dos investimentos será o mais vantajoso para ela?
Resposta: Investimento **B**.

11. Determine as raízes da equação do 2º grau em cada item.

a) $3x^2 - 108 = 0$
Resposta: $x = 6$ ou $x = -6$.

b) $5x^2 - 40x = 0$
Resposta: $x = 0$ ou $x = 8$.

c) $x^2 + 3x - 28 = 0$
Resposta: $x = 4$ ou $x = -7$.

d) $2x^2 + 3x - 2 = 0$
Resposta: $x = \frac{1}{2}$ ou $x = -2$.

e) $x^2 + \frac{5}{3}x - \frac{2}{3} = 0$ Resposta: $x = -2$ ou $x = \frac{1}{3}$.

f) $\frac{1}{3}x^2 - x + \frac{2}{3} = 0$ Resposta: $x = 1$ ou $x = 2$.

g) $x^2 - 2{,}5x - 37{,}5 = 0$
Resposta: $x = -5$ ou $x = 7{,}5$.

h) $x^2 - 5x + 6 = 0$
Resposta: $x = 2$ ou $x = 3$.

12. Em cada item, indique se as grandezas são diretamente ou inversamente proporcionais.

a) A velocidade média realizada em uma viagem e o tempo gasto.
Resposta: Grandezas inversamente proporcionais.

b) A quantidade de máquinas iguais produzindo parafusos e a quantidade de parafusos produzidos. Resposta: Grandezas diretamente proporcionais.

c) O tempo de caminhada e o comprimento percorrido.
Resposta: Grandezas diretamente proporcionais.

13. Para construir uma casa em 120 dias, são necessários 30 operários. Em quantos dias 40 operários construiriam essa casa? Resposta: 90 dias.

14. Uma máquina produz 100 porcas de alumínio em 25 min. Quantas porcas de alumínio essa máquina produz em 2 h?
Resposta: 480 porcas de alumínio.

Lembre-se:
1 h = 60 min.

15. Cinco marceneiros constroem um armário em 9 h. Considerando o mesmo ritmo de trabalho, em quantas horas três marceneiros construiriam o mesmo armário?
Resposta: 15 h

16. Em uma loja, 8 kg de certo produto custa R$ 750,00. Quantos reais custam 12,2 kg desse produto nessa loja? Resposta: R$ 1 143,75

17. Um automóvel a uma velocidade média medindo 60 km/h percorre certa medida de distância em 2 h. Quantas horas esse automóvel levaria para percorrer essa medida de distância caso a medida de sua velocidade média fosse 75 km/h?
Resposta: 1,6 h

Orientações

• Ao trabalhar com as atividades **9** e **10**, se julgar necessário, apresente aos estudantes a fórmula que permite calcular o montante obtido em um investimento sob o regime de juro composto: $M = C \cdot (1 + i)^t$, em que M, C, i e t indicam, respectivamente, o montante, o capital, a taxa de juro e a medida do tempo. Além disso, verifique se eles compreenderam que, ao utilizar essa fórmula, a taxa de juro (escrita na forma decimal) e a medida do tempo devem estar na mesma unidade de medida.

• Oriente os estudantes a usar uma calculadora para efetuar os cálculos na atividade **10**.

• Na atividade **11**, se necessário, instigue-os a usar o método que mais convém a eles para solucionar as equações propostas. Após todo concluírem a atividade, proponha que os métodos e as soluções obtidas sejam compartilhados com a turma.

• Durante o desenvolvimento das atividades **12**, **13**, **14**, **15**, **16** e **17**, verifique se os estudantes conseguem identificar grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais. Se necessário, auxilie-os com questionamentos, como "Ao dobrar a medida da grandeza X, a medida da grandeza Y também dobra ou é reduzida à metade?" e "Ao triplicar a medida da grandeza X, a medida da grandeza Y também triplica ou é reduzida à terça parte?".

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

• Ao trabalhar com a atividade **18**, caso algum dos estudantes indique que a resposta correta é a alternativa **b**, sugira a ele que verifique o significado das incógnitas utilizadas para escrever o sistema.

• Na atividade **19**, verifique se os estudantes compreenderam que, se indicarmos por F a poupança de Fabiana e por M a poupança de Marcos, temos $\frac{M}{F} = \frac{5}{6}$, pois a razão entre a poupança de Marcos e a de Fabiana era $\frac{5}{6}$ no dia 12 de janeiro de 2024. Chame a atenção para a importância da ordem na indicação da razão.

• Caso os estudantes apresentem dificuldade na atividade **20**, oriente-os a revisitar o problema **b** da página **162**. Além disso, verifique se eles percebem a necessidade de aplicar o Teorema de Tales duas vezes para solucionar o problema proposto.

• Na atividade **21**, verifique se os estudantes compreenderam que um polígono é uma linha poligonal simples fechada. Após todos resolverem a atividade, solicite a cada um deles que represente um polígono na lousa.

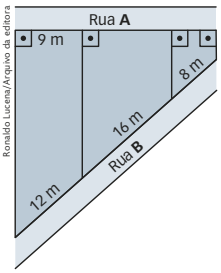
• Após todos resolverem a atividade **22**, proponha uma roda de conversa para que exponham suas classificações e as justifiquem para a turma. No item **a**, verifique se diferenciam reta de semirreta e, no item **e**, se identificam que todo triângulo é um polígono convexo e, consequentemente, que a soma das medidas de seus ângulos internos é igual a 360°.

18. Em um abrigo para animais, os gatos e os cachorros totalizam 252 animais. Se a quantidade de gatos é igual à terça parte da quantidade de cachorros, então nesse abrigo há: Resposta: Alternativa **d**.

a) 168 cachorros e 84 gatos.
b) 63 cachorros e 189 gatos.
c) 84 cachorros e 168 gatos.
d) 189 cachorros e 63 gatos.

19. Marcos e Fabiana poupam dinheiro individualmente. No dia 12 de janeiro de 2024, a razão entre a poupança de Marcos e a de Fabiana era $\frac{5}{6}$. Sabendo que, nesse dia, a poupança de Fabiana era igual à de Marcos mais R$ 120,00, qual era a poupança de Fabiana? Resposta: R$ 720,00

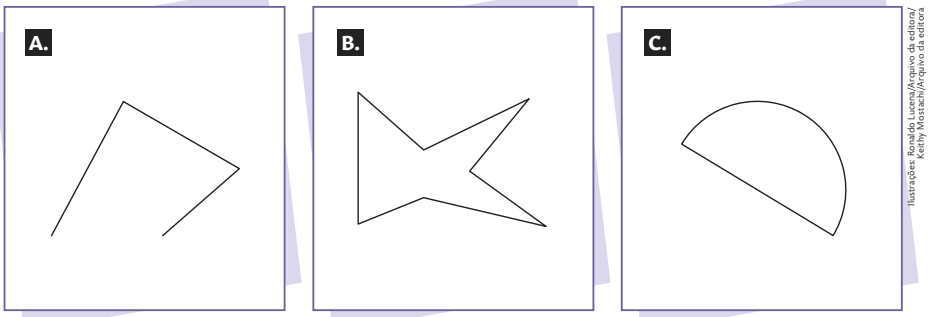
20. Márcio comprou um terreno limitado pelas ruas **A** e **B**. Ele dividiu esse terreno em três partes com muros perpendiculares à rua **A**, conforme mostra a imagem. Qual é a medida do comprimento total da frente desse terreno para a rua **A**? Resposta: 27 metros.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

21. Qual das figuras a seguir é polígono?

Resposta: Figura **B**.



Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora/Keithy Mostachi/Arquivo da editora

22. Classifique cada uma das afirmações a seguir em **verdadeira** ou **falsa**.

a) Uma reta tem começo, mas não tem fim. Resposta: Falsa.
b) A soma das medidas dos ângulos internos de um trapézio é igual a 360°. Resposta: Verdadeira.
c) Cada um dos ângulos internos de um hexágono regular mede 60°. Resposta: Falsa.
d) A soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é 180°. Resposta: Verdadeira.
e) A soma das medidas dos ângulos externos de um triângulo é 360°. Resposta: Verdadeira.
f) Cada um dos ângulos externos de um pentágono regular mede 72°. Resposta: Verdadeira.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

23. Quantas são as diagonais de um polígono convexo de:

a) 7 lados? Resposta: 14 diagonais.

b) 10 lados? Resposta: 35 diagonais.

c) 13 lados? Resposta: 65 diagonais.

d) 21 lados? Resposta: 189 diagonais.

24. Quantos são os lados de um polígono convexo cuja soma das medidas dos ângulos internos é 1620°? Resposta: Alternativa **d**.

a) 8 lados.

b) 9 lados.

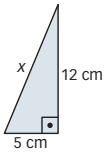
c) 10 lados.

d) 11 lados.

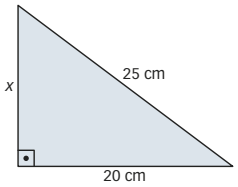
e) 12 lados.

25. Em cada item, determine o valor de *x*.

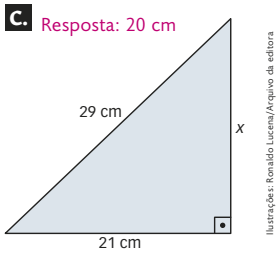
A. Resposta: 13 cm



B. Resposta: 15 cm

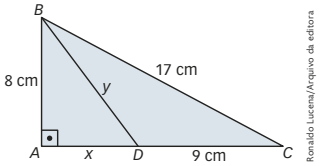


C. Resposta: 20 cm



Ilustrações: Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

26. Determine os valores de *x* e *y* na figura a seguir.
Resposta: $x = 6$ cm e $y = 10$ cm.



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

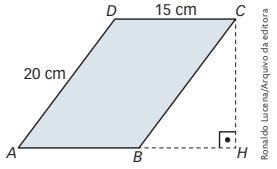
27. Qual é a medida da área de um:

a) retângulo cujas dimensões medem 5 cm e 3 cm?
Resposta: 15 cm²

b) círculo cujo comprimento do diâmetro mede 15 dm?
Resposta: Aproximadamente 176,63 dm².

Considere $\pi = 3{,}14$.

28. Calcule, no caderno, a medida da área do paralelogramo a seguir.
Resposta: 240 cm²



Ronaldo Lucena/Arquivo da editora

Na imagem, tem-se $AH = 27$ cm.

Orientações

• Antes de propor as atividades **23** e **24**, escreva na lousa as fórmulas que possibilitam calcular a quantidade de diagonais e a soma das medidas dos ângulos internos de um polígono convexo.

• Na atividade **25**, verifique se todos os estudantes identificam que os triângulos apresentados são retângulos e, consequentemente, que é possível aplicar o Teorema de Pitágoras para determinar o valor de *x*. Se necessário, resolva o item **A** na lousa com a turma.

• Na atividade **26**, se necessário, chame a atenção dos estudantes para o fato de que os triângulos *ABD* e *ABC* são retângulos. Se julgar conveniente, oriente-os a obter inicialmente a medida do comprimento do segmento de reta *AC*.

• Antes de propor o trabalho com a atividade **27**, apresente na lousa as fórmulas de cálculo de medida de área estudadas no capítulo **11** e a representação da figura geométrica correspondente. Depois, permita a eles que decidam quais fórmulas vão utilizar para solucionar os itens propostos. Por fim, sorteie alguns deles para apresentar suas resoluções na lousa.

• Se algum estudante apresentar dificuldades na atividade **28**, oriente-o a obter a medida da altura do paralelogramo aplicando o Teorema de Pitágoras no triângulo *BCH*.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Orientações

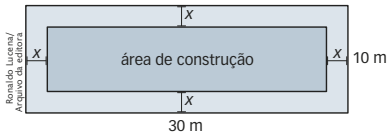
• Na atividade **29**, se algum estudante apresentar dificuldade, oriente-o a escrever as medidas dos lados da área de construção em função de x.

• Se algum estudante apresentar dúvidas ou dificuldades na atividade **30**, questione-o sobre a relação entre o raio e o diâmetro de um círculo, conduzindo-o a identificar que, na situação proposta, a tubulação do Pivô representa o raio da região irrigada. Se julgar necessário, escreva na lousa a fórmula que permite calcular a medida da área de um círculo:

$$A = \pi r^2$$

• Antes de propor o trabalho com as atividades **31** e **32**, apresente na lousa as fórmulas de cálculo de medida de volume estudadas no capítulo **12** e a representação da figura geométrica correspondente. Depois, deixe que os estudantes decidam quais fórmulas vão utilizar para solucionar os problemas propostos. Por fim, sorteie alguns deles para registrar suas soluções na lousa.

29. Em um terreno com formato retangular de 10 m × 30 m será construída uma casa, recuando-se, em cada lado do terreno, uma mesma medida de comprimento x, conforme mostra a figura.



Ronaldo Lucena/ Arquivo da editora

Determine, em metros, a medida do recuo x, sabendo que a área de construção medirá 156 m^2. Resposta: 2 m

Para resolver as atividades **30** e **32**, considere $\pi = 3{,}14$.

30. Basicamente, o sistema de irrigação chamado Pivô Central consiste em diversos bocais de distribuição de água, montados sobre uma tubulação (tubulação do Pivô) suportada por várias torres que se movimentam sobre rodas ao redor do ponto central da região irrigada é circular.

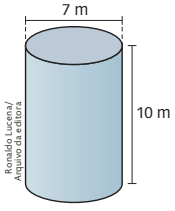

Johan Fehr Emy/Shutterstock.com

Região irrigada por um sistema de Pivô Central.

Em um sistema de Pivô Central, a tubulação do Pivô tem o comprimento medindo 20 m. Qual é a medida da área da região irrigada nesse sistema? Resposta: Aproximadamente 1 256 m^2.

31. Certa loja comercializa creme dental em embalagens com formato de paralelepípedo reto retângulo de 16,5 cm × 4 cm × 3 cm. Qual é, em centímetros cúbicos, a medida do volume de cada uma dessas embalagens? Resposta: 198 cm^3

32. Qual é, em litros, a medida da capacidade do reservatório de água com formato de cilindro reto apresentado na imagem? Resposta: Aproximadamente 384 650 L.



Ronaldo Lucena/ Arquivo da editora

As medidas apresentadas na imagem correspondem às medidas internas.

274

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Conexões

Semana do trabalho e empreendedorismo

O trabalho é essencial para o desenvolvimento humano e da sociedade. Por meio dele, as pessoas têm a oportunidade de garantir seu sustento e bem-estar, além de se realizarem profissional e pessoalmente.

O mundo do trabalho, assim como outras áreas, está em constante transformação e, para obter sucesso profissional, é necessário estar preparado para se adaptar a essas mudanças. Portanto, manter-se atualizado sobre questões relacionadas ao trabalho e buscar novas alternativas é fundamental para conseguir acompanhar sua evolução.

Veja a seguir a história de Rui Rosado, que iniciou um negócio aos 60 anos.

Conheça histórias de quem começou a empreender depois da aposentadoria

[...]

'Sem conseguir me recolocar, mergulhei no meu plano B'

Rui Rosado, 64. Fundador da IdCel.

Trabalhei em multinacionais nos meus últimos 30 anos de vida profissional. Quando saí do meu último emprego, tentei me recolocar, mas os processos paravam. [...]

Então, mergulhei de cabeça no meu plano B. Fui procurar investidores, aceleradora. E minha empresa está aí até hoje. Isso tem quatro anos.

Os 60 anos são uma boa idade para empreender porque você tem bastante experiência e não depende do salário. [...]

Gosto do meu cotidiano e agora trabalho remotamente. Ficar parado não passou pela minha cabeça, porque sou muito ativo. [...]

[...]

Kathy Mostachi/Arquivo da editora

TIEGHI, Ana Luiza. Conheça histórias de quem começou a empreender depois da aposentadoria. **Folha de S.Paulo**, 28 fev. 2021. Disponível em: https://www1.folha.uol.com.br/mpme/2021/02/conheca-historias-de-quem-comecou-a-empreender-depois-da-aposentadoria.shtml. Acesso em: 27 maio 2024.

Objetivos

- Conhecer informações relacionadas ao mundo do trabalho, como diferentes possibilidades de trabalho, empreendedorismo, carteira de trabalho e direitos trabalhistas.
- Divulgar informações que podem ajudar pessoas a iniciar um negócio, procurar emprego, buscar seus direitos trabalhistas etc.
- Entender o conceito de empreendedorismo e o que é necessário para empreender.

Orientações

- **Tempo estimado**: 12 semanas.
- Alguns temas e conteúdos abordados no **Livro do Estudante** podem ser utilizados como subsídio para a elaboração deste projeto, a ser desenvolvido no momento que julgar mais pertinente: capítulo **1**, que aborda estatística envolvendo gráficos, tabelas, médias; capítulo **2**, que explora acréscimo, desconto, juros simples e composto; capítulo **5**, que aborda razão e proporção e regra de três simples.
- O desenvolvimento desse projeto favorece a relação entre **Matemática** e principalmente **História** e **Geografia**. Com **História**, ao abordar questões, como a evolução do trabalho ao longo do tempo, o trabalho nas diferentes civilizações e como atividade desenvolvida para garantir a sobrevivência em diferentes épocas. Com **Geografia**, ao tratar das relações do ser humano com o meio e abordar as diferentes maneiras de produção.
- Por meio deste projeto, os estudantes terão a oportunidade de conhecer e refletir sobre questões importantes e necessárias para jovens e adultos que necessitam se engajar no mercado de trabalho ou mesmo empreender. Dessa maneira, seus benefícios não se restringem aos estudantes, estendendo-se aos seus familiares, à comunidade escolar e aos visitantes e convidados.
- Reforce aos estudantes a importância do comprometimento de toda a turma no planejamento e na realização do projeto, pois cada etapa requer cumprimento de prazos e de tarefas previamente definidos. Enfatize que a participação responsável de todos é essencial para o sucesso do evento.
- Com o intuito de envolvê-los na temática que será explorada, leia com os estudantes o texto introdutório e o que conta a história do empreendedor que iniciou seu negócio aos 60 anos. Esse momento é propício para promover um debate entre os estudantes, possibilitando a eles expor seus conhecimentos prévios sobre o assunto.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Converse com seus colegas sobre as questões a seguir.

Respostas no **Manual do Professor**.

a) Você conhece alguém que vivenciou uma história semelhante à apresentada?

b) Em sua opinião, o que caracteriza um empreendedor? O que é necessário para empreender?

c) Quais temas você considera interessantes para serem abordados em um evento com foco no tema **trabalho**?

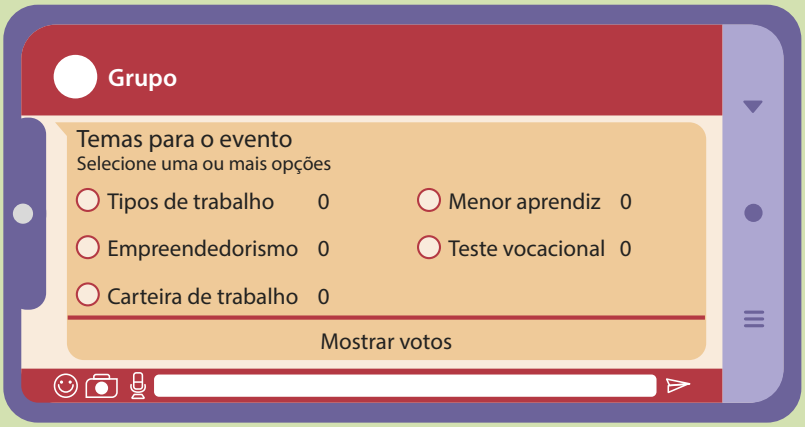
Em ação

Nesta seção, você e seus colegas vão organizar a **Semana do trabalho e empreendedorismo**, um evento que terá como objetivo informar as pessoas sobre possibilidades de trabalho, empreendedorismo, direitos trabalhistas, formação profissional, previdência, entre outros temas relacionados ao trabalho. Nessa semana, será possível esclarecer várias dúvidas de pessoas que já estão trabalhando, que pretendem entrar no mercado de trabalho ou que desejam mudar seu ramo de atuação.

1º passo Planejamento

Conversa inicial

Usando um aplicativo, elaborem uma enquete para levantar os temas de maior interesse para serem abordados no evento. A votação pode ocorrer na turma, estender-se à escola ou mesmo à comunidade.



Ana Elisa Carneiro/Vinicius Costa/Arquivo da editora

Entre os temas mais votados, escolham os que serão abordados no evento, pois eles representam os assuntos de maior interesse das pessoas que participaram da enquete, o principal público do evento.

Respostas

a) Resposta pessoal. Caso alguns estudantes conheçam histórias de empreendedores, promova um momento de conversa para que possam contá-las para a turma e, ao final, conclua com eles o que os empreendedores têm em comum.

b) Resposta pessoal. As respostas dos estudantes devem contemplar que um empreendedor cria oportunidades de negócio e que, para empreender, inicialmente é necessário ter uma boa ideia que possa se transformar em um negócio, ter iniciativa, ser persistente e estabelecer metas.

c) Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes apresentem como resposta alguns temas, como possibilidades de trabalho, direitos trabalhistas, previdência, como elaborar um currículo, menor aprendiz e empreendedorismo.

Orientações

Nesse primeiro momento da etapa **Em ação**, se possível, organize a turma em círculo formando um grande grupo e promova um momento de bastante interação para o levantamento de informações essenciais ao desenvolvimento do projeto.

• Para criar a enquete, é importante que haja várias sugestões de temas a serem explorados. Oriente os estudantes a deixar um espaço para que a pessoa possa completar com outra ideia, além das listadas.

• Se possível, peça que utilizem um aplicativo de celular acessível a todos e de fácil visualização dos resultados.

• Oriente os grupos a consultar o Sebrae e outras empresas que contribuam com palestras e indicações de cursos e de produtos para o evento.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Determinem, com o auxílio do professor, a semana em que o evento será realizado. Lembrem-se de que ele deve fazer parte dos dias letivos do calendário escolar, sem prejudicar os períodos de provas.

Pesquisa

Formem grupos para definir como será abordado cada tema no evento. A pesquisa, nesse caso, envolverá a busca pelos contatos dos profissionais que darão palestras, trarão informações e dicas para elaboração de currículo, aplicarão testes vocacionais, entre outras atividades do evento. Além de conseguir o contato desses profissionais, cada grupo ficará responsável por convidá-los a participar do evento, verificando, de acordo com a agenda do convidado, a melhor data para sua apresentação.

Vocês podem definir duas apresentações para a semana do evento, com duração de duas horas cada, uma para cada turno de estudos da escola, além de organizar um cronograma por meio de uma planilha compartilhada entre os grupos. Ao confirmar a presença dos participantes, os dados devem ser atualizados na planilha do cronograma.

Semana do trabalho e empreendedorismo

Data	Dia da semana	8 h	10 h	13 h	15 h	17 h
___/___/___	Segunda-feira					
___/___/___	Terça-feira					
___/___/___	Quarta-feira					
___/___/___	Quinta-feira					
___/___/___	Sexta-feira					

MODELO

2º passo **Execução**

Organizando e realizando a Semana do trabalho e empreendedorismo

Nesta etapa, cada grupo possivelmente já terá completado o cronograma com a confirmação da presença do palestrante e a definição da data e do horário.

Orientações

• Caso seja necessário algum tipo de pesquisa na internet, organize uma ou mais aulas no laboratório de informática para que pesquisem sob sua orientação.

• Ao definir os profissionais que participarão do evento dando palestras ou realizando as atividades planejadas, dê preferência aos próprios estudantes, caso algum deles se voluntarie, ou a algum de seus familiares. Desse modo, é possível valorizar suas vivências e experiências, tornando a aprendizagem mais significativa e enriquecedora.

• Antes da elaboração dos convites aos profissionais que participarão do evento, oriente os estudantes a fazer um levantamento prévio das pessoas com as quais eles entrarão em contato e de como abordá-las.

• Caso os estudantes tenham dificuldades, auxilie-os na organização e compartilhamento da planilha que será utilizada para o planejamento do cronograma das atividades realizadas durante o evento.

• Se possível, oriente os estudantes a pedir a colaboração dos professores de **História** e de **Geografia** durante as pesquisas sobre os temas definidos para serem abordados.

• Se necessário, lembre os estudantes de que devem preparar várias cópias do cronograma para expor em locais estratégicos do espaço no dia do evento, a fim de que todos tenham acesso ao local e horário de cada apresentação. Também é importante constar no cronograma o nome do palestrante e o tema que será tratado.

• No dia anterior ao evento, o espaço já deve estar organizado. Essa tarefa pode envolver todos os estudantes ou apenas um grupo, a ser definido com antecedência, para se responsabilizar por essa etapa do projeto.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

A organização do espaço em que acontecerão as apresentações também deve ser definida nesse momento. Um grupo de estudantes deve ficar responsável por manter esse espaço adequado ao público, limpo, com quantidade suficiente de assentos, cartazes informativos sobre os temas que serão abordados, cronograma acessível a todos os participantes do evento, entre outros detalhes que julgarem necessários.

A próxima etapa é a elaboração do convite para a **Semana do trabalho e empreendedorismo** com informações importantes, como data, horários das palestras e outras atividades, bem como os temas abordados. Para a elaboração desse convite, pode ser utilizado um aplicativo ou *site* específico para este fim. Depois de aprovado pela maioria dos integrantes da turma, o responsável pela elaboração do convite pode divulgá-lo nas redes sociais da escola e em outros meios que considerar relevantes e adequados.

Um grupo deve ficar responsável pelos registros durante o evento, fotografando, gravando vídeos e colhendo depoimentos para posterior divulgação dos resultados.

3º passo Divulgação

Este é o momento de divulgar para a comunidade escolar, familiares e amigos o resultado obtido com o evento que vocês organizaram. Isso pode ser feito por meio da divulgação dos registros do evento nas mídias da escola.

Avaliação

Conversem e reflitam sobre cada etapa de realização da **Semana do trabalho e empreendedorismo**. As questões a seguir podem direcionar a conversa.
Respostas no **Manual do Professor**.

a) Como foi a participação da turma durante cada etapa desse projeto? Algum ponto poderia ser melhorado? Qual e por quê?

b) E quanto à sua participação no planejamento e na execução das atividades em grupo desenvolvidas na **Semana do trabalho e empreendedorismo**, como você classifica?

c) Qual foi sua percepção quanto à participação do público no evento? Houve interesse nos temas abordados?

d) Você conseguiu esclarecer dúvidas sobre o tema **trabalho** durante o desenvolvimento desse projeto?

Keithy Mostachi/Arquivo da editora

Orientações

• A divulgação dos resultados do evento é uma etapa importante do projeto, pois permite aos estudantes ter uma visão geral do trabalho realizado, além de manter registros e servir de orientação para outros eventos. A valorização por parte da comunidade escolar e dos participantes do evento contribui com a autoestima, autonomia e perseverança da turma.

• O objetivo da etapa de **Avaliação** é incentivar os estudantes a avaliar o resultado do trabalho sinalizando pontos que podem ser melhorados em um evento futuro. Ao mesmo tempo, eles têm a oportunidade de fazer uma autoavaliação de sua participação e de seu envolvimento na realização do evento.

Respostas

a) Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes avaliem de forma construtiva cada etapa do desenvolvimento do projeto e indiquem pontos que possam ser melhorados em um próximo evento.

b) Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes façam uma autoavaliação de sua participação em cada etapa do projeto, analisando seu comprometimento, respeito aos colegas e cumprimento de prazos de cada etapa, em especial nas tarefas colaborativas.

c) Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes apresentem sua percepção quanto à participação e satisfação do público, bem como a respeito dos temas que causaram maior e menor interesse.

d) Resposta pessoal.

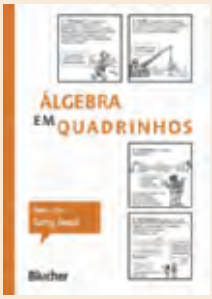
MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Sugestões complementares

Nesta seção, apresentamos sugestões de livros, filmes, *sites* e *podcasts* que tratam de assuntos relacionados à Matemática de forma curiosa e cativante, possibilitando complementar os conteúdos trabalhados em sala de aula.

Álgebra em quadrinhos

Esse livro explora o desafio de aliar diversão e compreensão quando se trata de assuntos considerados "assustadores", como expressões numéricas, equações, taxas, proporções, gráficos e variáveis. Com ilustrações divertidas e que facilitam a compreensão, o livro é direcionado ao entendimento conceitual da Matemática, que servirá como base para os conteúdos mais avançados.



Editora Blucher

GONICK, Larry. **Álgebra em quadrinhos**. São Paulo: Blucher, 2017.

A geometria na sua vida

Nesse livro, o autor busca entusiasmar os estudantes apresentando a geometria em vários contextos do dia a dia: na natureza, nas artes, na tecnologia da vida moderna. Nessa história envolvente, Metrônio, rei de Euclideia, desafia os pretendentes de sua filha Hipotenusa com uma série de problemas geométricos. Será que algum deles conseguirá resolvê-los e casar-se com a bela princesa?



Editora Ática

MACHADO, Nilson José (Consultor). **A geometria na sua vida**. Tradução: Eduardo Brandão. São Paulo: Ática, 2009. (Série Saber Mais).

Alice no País dos Enigmas

Nesse livro, a personagem Alice retorna ao País das Maravilhas, agora transformado pelo autor em País dos Enigmas. Durante a história, ela é desafiada por vários personagens a desvendar quebra-cabeças intrigantes. Explore um mundo fantástico de enigmas e charadas com Alice.



Editora Zahar

SMULLYAN, Raymond M. **Alice no País dos Enigmas**: incríveis problemas lógicos no País das Maravilhas. Rio de Janeiro: Zahar, 2000.

Orientações

- A seção **Sugestões complementares** foi pensada para complementar o trabalho em sala de aula de maneira significativa e interessante. Cada sugestão apresentada foi escolhida com base nos assuntos trabalhados no volume ou em contextos relevantes usados em situações-problema.
- Se julgar conveniente, apresente aos estudantes essas sugestões no decorrer do ano letivo, aproveitando os capítulos ou contextos relacionados a elas.
- Outra sugestão é promover em sala de aula momentos de leituras seletivas de trechos dos livros citados, para instigar a curiosidade e o interesse dos estudantes, e consulta aos *sites* indicados, complementando as atividades propostas.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

As leis do acaso

Nesse livro, o cientista britânico Robert Matthews apresenta, de maneira instigante, ferramentas para auxiliar o leitor a lidar com incertezas, prever coincidências; avaliar a viabilidade de apólices de seguro e discernir se um argumento científico representa um avanço ou é apenas bobagem. Abordando diversos temas do cotidiano relacionados à probabilidade, Matthews oferece um guia envolvente e prático.



Editora Zahar

MATTHEWS, Robert. **As leis do acaso**: como a probabilidade pode nos ajudar a compreender a incerteza. Rio de Janeiro: Zahar, 2017.

Descobrindo a cada passo

Nesse livro são apresentadas situações cotidianas que envolvem ideias matemáticas, abrangendo resoluções por meio de cálculos simples que dispensam o acúmulo de fórmulas e algoritmos.



Editora SESI-SP

RODRIGUES NETO, Antonio. **Descobrindo a cada passo**. São Paulo: SESI-SP, 2016.

Do zero ao infinito (e além): tudo o que você sempre quis saber sobre a Matemática e tinha vergonha de perguntar

Esse livro aborda a questão não mecânica por trás das operações matemáticas e relata acontecimentos que afetam o nosso meio. Com uma seleção de truques, atalhos e dicas, a Matemática é abordada de forma leve e interessante, além de mais divertida e bem menos complicada.



Editora Benvirá

GOLDSMITH, Mike. **Do zero ao infinito (e além)**: tudo o que você sempre quis saber sobre a Matemática e tinha vergonha de perguntar. São Paulo: Benvirá, 2016.

280

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Educação financeira: como planejar, consumir, poupar e investir

Esse livro apresenta temas fundamentais da educação financeira visando nortear, por meio de situações do cotidiano, planejamentos e decisões de consumo, a fim de levar o leitor a atingir suas metas e alcançar seus sonhos.



Editora Senac

PADILHA, Heloisa; KLIMICK, Carlos; LOPES, Laura Maria C. **Educação financeira**: como planejar, consumir, poupar e investir. São Paulo: Senac São Paulo, 2018.

Ideias geniais na matemática: maravilhas, curiosidades, enigmas e soluções brilhantes da mais fascinante das ciências

Esse livro convida o leitor para um incrível passeio pela Matemática, por meio de teoremas, curiosidades, fórmulas e enigmas que procuram explicar o mundo em que vivemos.

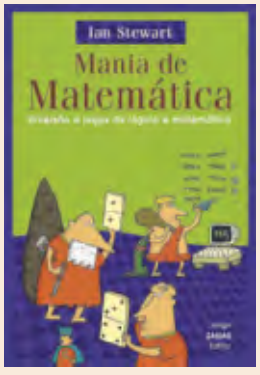


Editora Gutenberg

VERMA, Surendra. **Ideias geniais na matemática**: maravilhas, curiosidades, enigmas e soluções brilhantes da mais fascinante das ciências. São Paulo: Gutenberg, 2023. (Ideias Geniais).

Mania de Matemática: diversão e jogos de lógica e matemática

As histórias desse livro contam com personagens bem curiosos. Em cada narrativa são apresentados desafios, paradoxos e situações-problema que podem instigá-lo em ocasiões variadas, a fim de que você se envolva ainda mais com a Matemática.



Editora Zahar

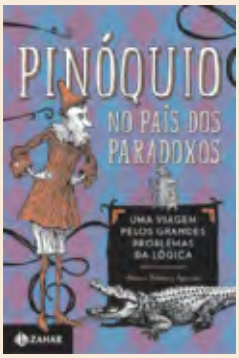
STEWART, Ian. **Mania de matemática**: diversão e jogos de lógica e matemática. São Paulo: Zahar, 2005.

281

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Pinóquio no País dos Paradoxos

Nessa obra, o autor recria a conhecida história de Pinóquio em um novo cenário repleto de aventuras e enigmas.
O livro apresenta desafios e quebra-cabeças aparentemente insuperáveis, motivando o raciocínio e conduzindo o leitor por meio de reflexões lógico-matemáticas.



Editora Zahar

APROSIO, Alessio Palmero. **Pinóquio no País dos Paradoxos**. São Paulo: Zahar, 2015.

Salvo pela matemática: como escapar de situações perigosas usando habilidades lógicas ou numéricas

Nessa obra o autor propõe desafios que podem ser resolvidos por meio de reflexões lógico-matemáticas com conhecimentos básicos em alguns conteúdos, como fração, geometria e padrões. Para isso, são exploradas paisagens, personagens e situações inusitadas.



Editora Coquetel

CONNOLLY, Sean. **Salvo pela matemática**: como escapar de situações perigosas usando habilidades lógicas ou numéricas. Rio de Janeiro: Coquetel, 2016.

Uma senhora toma chá...

Nesse livro instigante e repleto de curiosidades, o autor explora como a estatística transformou os métodos de pesquisa na ciência, elevando a credibilidade das investigações em diversos campos do conhecimento. A narrativa, apresentada de maneira leve, inclui quadros biográficos e destaca os avanços da estatística no país.



Editora Zahar

SALSBURG, David. **Uma senhora toma chá...** como a estatística revolucionou a ciência no século XX . São Paulo: Zahar, 2009.

282

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Estrelas além do tempo

Em 1961, durante a Guerra Fria, Estados Unidos e União Soviética disputavam a supremacia na corrida espacial. O período também fora marcado por uma profunda divisão racial entre brancos e negros na sociedade estadunidense. Nesse contexto, apresentam-se Katherine Johnson, Dorothy Vaughn e Mary Jackson, mulheres afro-americanas matemáticas que trabalharam na Nasa e juntas superaram todas as barreiras de gênero e raça. As três, inclusive, foram responsáveis pelo lançamento em órbita do astronauta John Glenn em uma das maiores operações da história, que mudou o curso da corrida espacial.



Fox 2000 Pictures/20th Century Fox

ESTRELAS além do tempo, de Theodore Melfi. Estados Unidos: 20th Century Fox, 2017 (127 min).

O menino que descobriu o vento

William Kamkwamba é um jovem autodidata de Malawi que sonha em poder estudar, mas sua família não tem condições de financiar seus estudos. Dessa maneira, ele passa a frequentar a biblioteca da escola em segredo. Com um pouco de pesquisa e materiais de descarte, o jovem cria um moinho de vento e garante a irrigação das terras secas do vilarejo onde mora.



BBC Films/Netflix

O MENINO que descobriu o vento, de Chiwetel Ejiofor. Reino Unido: BBC Films, 2019 (113 min).

Ministério da Educação

Esse *link* disponibiliza os Cadernos de Questões de algumas edições do Encceja e seus respectivos gabaritos, levando-o a conhecer melhor o teste e se preparar adequadamente para realizá-lo.



Ministério da Educação/ Governo Federal

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Disponível em: https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/encceja/provas-e-gabaritos. Acesso em: 31 maio 2024.

283

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Khan Academy

Nesse *site*, você poderá aprender, revisar e praticar conteúdos relacionados a geometria e medidas, como área, perímetro, figuras geométricas planas, figuras geométricas espaciais, massa e volume.

KHAN Academy. Disponível em: https://pt.khanacademy.org/math/basic-geo. Acesso em: 31 maio 2024.



Khan Academy

Áudios da coleção M3

Os áudios dessa coleção exploram diferentes temas que envolvem conteúdos matemáticos. Esse episódio aborda o significado da palavra poliedro no contexto matemático, além de algumas propriedades e definições.

ÁUDIOS da coleção M3. (Série O que é) O que é poliedro? Disponível em: https://m3.ime.unicamp.br/recursos/1296. Acesso em: 31 maio 2024.


Áudios da coleção M3

ESTUDÃO.MP3: sua aula em formato de *podcast*

Nesse *podcast*, professores dialogam de maneira simplificada sobre conteúdos relacionados à matemática financeira e economia, como juros simples, juros compostos e porcentagem.

ESTUDÃO.MP3: sua aula em formato de *podcast*. **Estadão**. Disponível em: https://web.archive.org/web/20240414062444/https://infograficos.estadao.com.br/focas/por-minha-conta/materia/estudao-seu-podcast-de-revisao-para-se-dar-bem-no-enem. Acesso em: 31 maio 2024.



Estudão Podcast

284

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Respostas

Capítulo 1

1. a) 38%
b) 72 estudantes.
c) Não, pois 42% desses estudantes trabalham em um desses setores, o que corresponde a menos da metade dos estudantes.

2. a) O nível de escolaridade dos funcionários de certa empresa, em 2025.
b) Resposta no final desta seção.

3. a) 40 ⊢ 50; 30%
b) 36 estudantes; 60%
c) 25%
d) Não, podemos determinar apenas o percentual de estudantes que tem idade igual ou superior a 50 anos e inferior a 60 anos.

4. a) Resposta no final desta seção.
b) Sim, pois durante 70% dos dias de abril ela utilizou o celular por menos de 4 horas por dia, o que corresponde a uma quantidade de horas menor do que a média brasileira em 2021.
c) 27 dias.
d) 40%

5. a) 20 ⊢ 30.
b) Resposta pessoal.
c) Resposta pessoal.

6. a) R$ 585,42
b) Junho. R$ 604,89
c) Resposta pessoal.
d) Aproximadamente 41,1%.

7. a) Os percentuais de crianças de 11 a 12 anos que tomaram cada uma das atitudes indicadas.
b) Sim, pois as barras do gráfico correspondentes à faixa etária mais elevada têm maior proporção referente às atitudes indicadas.
c) 50%
d) Resposta pessoal.

8. a) Falsa.
Possível resposta: Observando apenas alguns dias do mês de fevereiro, não podemos afirmar que o dólar manteve-se abaixo de R$ 5,00.
b) Verdadeira.
c) Verdadeira.
d) Falsa.
Possível resposta: Após o dia 23, o dólar para compra registrou queda até o dia 28, quando no dia 29 apresentou uma leve alta.

9. a) Hortaliças.
b) Verdadeira. Analisando o gráfico podemos observar que os setores correspondentes às áreas de feijão e mandioca, juntos, correspondem a mais do que a metade do círculo, portanto essas culturas ocupam mais do que a metade de toda a área de plantio.
c) 55%
d) Resposta pessoal.

10. a) Julho a dezembro de 2023.
b) Novembro de 2023.
c) 8 473
d) Resposta pessoal.

11. a) Sim. A medida da estatura também aumentou.
c) Possíveis respostas: Gráfico de linhas ou gráfico de barras horizontais.

12. a) Cachorro. 1380 animais.
b) 900 gatos.
c) Resposta pessoal.

13. Resposta pessoal.

14. a) Paraná: aproximadamente 1859;
Santa Catarina: aproximadamente 1756;
Rio Grande do Sul: aproximadamente 3733.
b) Resposta pessoal.

15. a) Os transplantes de fígado realizados no Brasil nos anos de 2020 a 2022.
b) Rim. 8 832 órgãos.
c) 2022
d) • 1005 transplantes.
• 6 295 transplantes.
• 19 074 transplantes.
• 9 447 transplantes.
e) Resposta pessoal.

Orientações

• A seção **Respostas** apresenta para os estudantes o gabarito das atividades propostas nas seções **Atividades**, **Verifique seus conhecimentos** e **Teste seus conhecimentos**, constantes nos tópicos dos capítulos.

• As respostas inseridas nesta seção não consideram as questões da teoria nem dos boxes e seções especiais. Para esses casos, há comentários dirigidos apenas ao professor, em pedagógicos ou na seção **Resoluções** da parte geral deste manual.

16. **a)** Quantidade de doses aplicadas de vacina *influenza*, por faixa etária, no Brasil, de 2018 a 2021.
b) 2 e 9 anos. Foram 11 383 401 doses.
c) Quantidade de doses aplicadas de vacina *influenza*, por faixa etária, no Brasil, em 2021.
d) Resposta pessoal.
e) Quantidade de doses da vacina *influenza* em pessoas com idade entre 60 e 80 anos, no Brasil, em 2021.

17. **a)** A quantidade de infrações por excesso de velocidade em rodovias federais no Espírito Santo, em 2021.
b) Ele chama a atenção para uma característica do ano de 2023, diferente dos demais anos. Nesse caso, essa característica é descrita ao final do gráfico e indica que, para 2023, os dados se referem a 1º de janeiro a 10 de abril.
c) Resposta pessoal.
d) Resposta pessoal.

18. **a)** O percentual de mulheres no curso de graduação correspondente.
b) O percentual de mulheres nos cursos Engenharia e profissões correlatas e Programas interdisciplinares dessas áreas.
c) III
d) Resposta pessoal.

20. Respostas pessoais.

21. **a)** O título do gráfico não contém a data da pesquisa; a escala do eixo horizontal está alterada e não apresenta os valores, de maneira que as barras não estão proporcionais aos valores que elas representam; o gráfico não contém a fonte de pesquisa das informações.
b) Resposta pessoal.

22. Resposta pessoal.

23. **a)** Ma = 20;
Mo = 22;
Md = 22
b) Ma = 14;
Mo = 9;
Md = 15
c) Ma = 51,9;
Mo = 52;
Md = 52
d) Ma = 73;
Mo = 90;
Md = 75

24. **a)** 517 963 matrículas.
b) Região Norte: 18 a 24 anos;
Região Nordeste: 35 anos ou mais;
Região Sudeste: 35 anos ou mais;
Região Sul: 18 a 24 anos;
Região Centro-Oeste: 18 a 24 anos.

25. **a)** 1170 kWh
b) Ma = 195 kWh;
Mo = 198 kWh;
Md = 198 kWh
c) Resposta pessoal.

Verifique seus conhecimentos

1. **a)** 8 veículos.
b) 60 ⊢ 80
c) Resposta pessoal.

2. **a)** Terça-feira. Sexta-feira.
b) Média: 19,6 brinquedos;
mediana: 18 brinquedos;
moda: 18 brinquedos.

3. **a)** Resposta pessoal.
b) Resposta pessoal.
c) Resposta pessoal.

4. **a)** Ma = 44,8;
Mo = 45;
Md = 45
b) Ma = 66;
amodal;
Md = 60,5

Capítulo 2

1. Alternativas **a**, **d** e **e**.

2. **a)** Coeficiente: 1;
parte literal: xyz^3.
b) Coeficiente: -7;
parte literal: mn.
c) Coeficiente: 0,25;
parte literal: $p^2q^3r^4$.
d) Coeficiente: $\frac{5}{2}$;
parte literal: w^5.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

286

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

e) Coeficiente: -1;
parte literal: a^6bcd^2.

f) Coeficiente: 102;
parte literal: x^0.

3. **a)** Grau 7.
b) Grau 0.
c) Grau 6.
d) Grau 10.

4. $2xy^2z$ e $10xy^2z$;
$5a^2$ e a^2;
$0{,}2a^3$ e $5a^3$;
$8x^2y$ e $5x^2y$;
ab^2 e $-16ab^2$;
$-ab$ e $8ab$;
$-2x^4y^2$ e $3x^4y^2$.

5. **a)** $2a$
b) $28{,}9x$
c) $5m^3$

6. **a)** $18mn$
b) $28xy^8$
c) $3{,}6ab^{10}c$
d) $31h^4$
e) $3x^3yz$
f) $12{,}2a^5b^2$

7. **a)** $6xyz$
b) $20a^4b$
c) $16m^2n^3$
d) $-4x^3$
e) $25a^5bc^2$
f) $-8pq^8$

8. A. $20xy^2z^3$
B. $8{,}75ab$

9. **a)** $18x + 21x + 16x$
b) $21x - 18x$
Item **a**: $55x$; item **b**: $3x$.

10. **a)** 8
b) 144
c) 54
d) -32

11. **a)** $21p^{10}$
b) $-60a^3b^2c$
c) $24m^5n^7$
d) $\frac{3}{8}a^{10}b^8c$
e) $-12x^{15}y^5$
f) $90p^3q^5r^4$

12. A. $5m^5n^2$ B. $8x^2y^2$

13. **a)** Comprimento: $4xy^2$;
largura: $6x$;
área: $24x^2y^2$.
b) 24 m²

14. **a)** $5x^2$
b) a^3b
c) $2m^4n^3$
d) $-7p^3qr^4$
e) $13x^4y^2$
f) $2{,}7bc^4$
g) $\frac{3}{2}p^2q^8$
h) $3m^3n^2p^5$

15. **a)** $10x^4$
b) $2a^3b^6$
c) $2qr^2$
d) $7a^3$
e) $4xy^5z^4$
f) $-36mn^6p$

16. A. $3xy$
B. $5b^2$
C. $2q^6r$

17. $-4y^8z^4$

18. **a)** $5x + y$
b) $3m^3 + 6m^2n$
c) $p^2 + 2p - 2q$
d) $140t + 160$
e) $4{,}90x + 9{,}35y + 7{,}29z$

19. **a)** Binômio.
b) Monômio.
c) Trinômio.
d) Trinômio.
e) Monômio.
f) Binômio.
g) Monômio.
h) Binômio.

287

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

20. **a)** $9x^3 - 5x^2 + 11x^2y$
b) $ab + 3$
c) $7mn^2 + 6mn$
d) $-x^2y + 2xy$
e) $ab + 2ac - 6bc$
f) $9x^6y^2 - 11x^5y^4 - 3x^4$

21. **a)** Grau 4.
b) Grau 8.
c) Grau 0.
d) Grau 1.
e) Grau 7.
f) Grau 10.

22. **a)** • 287
• 120
b) • 11
• 615
c) • 161
• -2

23. A. $30m^3n$
B. $3c^4 + 21b^2$
C. $8x^2 + 6x + 8y$
D. $4x^2y + 4y^2$

24. **a)** $4x^4 - x^3y$
b) • 135 m^2
• 1875 m^2

25. **a)** $A + B = 8x^3 + 3y^2 - 1$;
$A - B = 8x^3 + 7y^2 - 6x + 1$
b) $A + B = -3xy^2 + 16x^2y + 14xy$;
$A - B = 5xy^2 - 4x^2y + 6xy$
c) $A + B = 3x^3 + 3x^2 - 6y^3 + 2$;
$A - B = -3x^3 + x^2 + 4y^3 - 16$

26. **a)** $9x^3 + 4x^2 + 14$
b) $3x^3 - 4x^2 - 18$
c) $-9x^3 - 8x^2 + 2x + 4$
d) $-3x^3 + 4x^2 + 18$

27. A. $4a^4 - 4$
B. $4m^2 + m - 3n^2 + 2n - 7$

28. **a)** • $x + 8$
• $2x + 16$
• $3xy + 24y$
b) R$ 225,00

29. **a)** Não são polinômios opostos.
b) São polinômios opostos.
c) São polinômios opostos.
d) Não são polinômios opostos.

30. $8x^2 + 32x + 32$

31. **a)** $x^5 + 2x^2y - 6x$
b) $3a^2b - 4ab^2$
c) $-4m^4 - 20m^2 + m^2n + 5n$
d) $5a^2 - 5ab + 10b - 20$

32. **a)** • $x^6 + 3x^4 + 3x^2 + 1$
• $72x^6 + 216x^4 + 216x^2 + 72$
b) 1000 cm^3
c) 9000 cm^3

33. Alternativa **b**.

34. **a)** $7x^4 + 11x^2$
b) $5a + 2ab^2$
c) $-x^8 + 3x^6y - 2x^3$
d) $4p^6q^2 - 7p^3q$

35. A. $2n^5 - 3n^4 - n^2$
B. $3n^2 + 5n - 2$

36. **a)** $-x^3y^5 + x^5y$
b) ab^2
c) $2m^9n^4 + 8m^7n^3 + 4m^3n^2$
d) $10a^7b^3c^4 - 2a^7b^2c^2 - 10a^4bc$

37. **a)** $(-3, 0)$; $(-9, 1)$
b) $(5, 8)$; $(-7, -8)$; $\left(\frac{1}{2}, 2\right)$
c) $(-6, -6)$; $(0, -4)$

38. **a)** $(0, 6)$; $(-2, 11)$; $\left(1, \frac{7}{2}\right)$; $(4, -4)$; $(6, -9)$
b) $(0, -4)$; $(1, 2)$; $(2, 8)$; $(-1, -10)$; $(-2, -16)$
c) $\left(0, \frac{9}{8}\right)$; $(-1, 1)$; $(7, 2)$; $(-9, 0)$; $(-17, -1)$
d) $(0, 3)$; $\left(\frac{12}{5}, 0\right)$; $\left(2, \frac{1}{2}\right)$; $(4, -2)$; $(-4, 8)$

39. **a)** $50x + 100y = 750$
b) Seriam 7 cédulas.
c) $(1, 7)$; $(3, 6)$; $(5, 5)$; $(7, 4)$; $(9, 3)$; $(11, 2)$; $(13, 1)$; $(15, 0)$

40. **a)** $(2, -2)$
b) $(0, 4)$; $(-9, 8)$
c) Nenhum dos pares ordenados indicados é solução do sistema.

41. **a)** $\begin{cases} x + y = 40 \\ x - y = -8 \end{cases}$

288

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

b) As incógnitas x e y representam, respectivamente, a quantidade de embalagens do tipo **A** e do tipo **B** que Érica comprou.
c) (16, 24)
d) 16 embalagens do tipo **A** e 24 embalagens do tipo **B**.

42. **a)** (5, −3)
b) (−6, 3)
c) (9, 0)
d) (−4, −6)
e) (12, −5)
f) (3, 6)

43. Gael: 9 anos; Davi 3 anos.

44. 9 e 5.

45. **a)** $\begin{cases} 3x + y = 50 \\ x + y = 26 \end{cases}$, em que x corresponde à quantidade de jogos com vitória e y, à quantidade de jogos com empate.
b) 12 vitórias e 14 empates.

46. **a)** R$ 130,00; R$ 150,00
b) R$ 1 680,00

47. **a)** 5 porções.
b) $\begin{cases} x + y = 5 \\ 199x + 161y = 881 \end{cases}$
c) Duas porções de abóbora cabotiá cozida e três porções de tomate.
d) 2 619 mg

Verifique seus conhecimentos

1. **a)** Binômio do 2º grau, pois $4x + y^2$.
b) Monômio do 3º grau, pois $-3a^3$.
c) Monômio do 2º grau, pois $2xy$.
d) Monômio do 3º grau, pois $5ef^2$.
e) Trinômio do 3º grau, pois $-mn^2 - 21m^3 + 6$.
f) Monômio do 1º grau, pois $29z$.
g) Monômio do 2º grau, pois $-1ab$.
h) Binômio do 1º grau, pois $\frac{1}{3}x + \frac{3}{2}y$.

2. **a)** $3x^2 + 2x - 4$ **c)** $4x^2 + x - 7$
b) $-x^2 + 8x - 3$ **d)** $4x^2 - 6x - 1$

3. **a)** Pera: R$ 10,00 o quilograma; maçã: R$ 5,00 o quilograma.
b) Algodão: R$ 18,00; seda: R$ 38,00.

Capítulo 3

1. **a)** R$ 464,64
b) R$ 798,34

2. R$ 1 338,60

3. R$ 1 483,61

4. Aproximadamente 59,1%.

5. **a)** R$ 216,0
b) R$ 205,20

6. Aproximadamente 27,8%.

7. Sim, pois a taxa de acréscimo na primeira semana foi de 12% e na segunda foi, aproximadamente, 24%.

8. Pagar a parcela do seguro, pois, após 10 dias, a multa adicionada à parcela do seguro será maior do que a adicionada à fatura de água.

9. Resposta pessoal.

10. **a)** R$ 843,60
b) R$ 1 178,00
c) R$ 1 596,00

11. Em 16 anos.

12. R$ 115,00

13. 2,7%

14. R$ 8 976,00

15. **a)** R$ 907,20
b) R$ 914,46
c) R$ 944,07

16. R$ 12 000,00

17. Investimento **1**, pois o juro seria maior; investimento **2**, pois o juro seria maior.

18. **a)** R$ 245,01; R$ 260,00.
b) Investimento **A**; Investimento **B**.
c) O investimento **A** se refere ao sistema de juro simples e o investimento **B**, ao sistema de juro composto.

19. Aproximadamente R$ 2 092,00.

20. Resposta pessoal.

21. Resposta pessoal.

289

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Verifique seus conhecimentos

1. **a)** R$ 216,00
b) R$ 367,20
c) Menor.

2. **a)** R$ 3 280,50
b) R$ 3 096,72

3. **a)** R$ 1 240,00
b) R$ 1 600,00

4. **a)** R$ 3 604,77
b) R$ 3 106,97
c) R$ 3 825,98

Capítulo 4

1. Alternativas **a**, **c**, **d**, **f**, **h** e **i**.

2. **a)** $x^2 = 0$
b) $-x^2 + 3x = 0$
c) $9x^2 + \frac{2}{3}x - 1 = 0$
d) $3x^2 - 2 = 0$
e) $4x^2 - 2x + 7 = 0$
f) $-3x^2 + \frac{1}{2}x + \frac{1}{2} = 0$

3. Alternativa **d**.

4. **a)** $3x^2 = 0$
b) $x^2 + 5x - 1 = 0$
c) $x^2 - x - 4{,}8 = 0$
d) $-2x^2 - 9{,}3x - 10 = 0$
e) $2x^2 - x - 4{,}5 = 0$
f) $-x^2 - 4{,}7x + 10{,}2 = 0$
g) $4x^2 + 10{,}9x - 12{,}6 = 0$
h) $x^2 + 18{,}5x + 18{,}6 = 0$
i) $\frac{3}{2}x^2 - \frac{5}{2}x + 3 = 0$

5. **a)** $a = 1$, $b = -3$ e $c = 9$.
Completa.
b) $a = -1$, $b = -\frac{1}{2}$ e $c = 4$.
Completa.
c) $a = 3$, $b = 2$ e $c = 0$.
Incompleta.
d) $a = -2$, $b = \frac{3}{4}$ e $c = 1$.
Completa.
e) $a = 1$, $b = 0$ e $c = -\frac{5}{9}$.
Incompleta.
f) $a = -\frac{1}{3}$, $b = 0$ e $c = 0$.
Incompleta.
g) $a = -3$, $b = -\frac{3}{2}$ e $c = -3$.
Completa.
h) $a = -1$, $b = -7$ e $c = 0$.
Incompleta.
i) $a = 1$, $b = 0$ e $c = 17$.
Incompleta.
j) $a = -2{,}5$, $b = -6{,}9$ e $c = 78$.
Completa.

6. A. 4 cm
B. 6 cm
C. 5 cm

7. Existem várias respostas para os itens **a**, **b** e **c** dessa atividade. Apresentamos uma sugestão de resposta para cada um deles.
a) $x^2 + 2x - 3 = 0$
b) $-4x^2 + 3x + 3 = 0$
c) $-3x^2 + 2x = 0$
d) $-x^2 + 5 = 0$

8. **a)** $A = 4x^2$, com $x \neq 0$.
b) $A = y^2 - 3y$, com $y \neq 3$ e $y \neq 0$.

9. **a)** $x^2 + 3 = 0$
b) $x^2 - x + 9 = 0$
c) $2x^2 - 3x = 0$

10. **a)** $x = 8$ ou $x = -8$
b) $x = 10$ ou $x = -10$
c) $x = 4$ ou $x = -4$
d) $x = 4$ ou $x = -4$
e) $x = 5$ ou $x = -5$
f) A equação não possui raízes reais.

11. **a)** $x^2 = 121$;
$x = 11$ ou $x = -11$
b) $x^2 = 9$;
$x = 3$ ou $x = -3$
c) $2x^2 = 0$;
$x = 0$
d) $5x^2 = -10$.
A equação não possui raízes reais.

290

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

12. Alternativas **b** e **d**.

13. A. $x = 2{,}4$ cm
B. $x = 7{,}5$ cm

14. A. O comprimento mede 100 cm e a altura, 150 cm.
B. O comprimento mede 125 cm e a altura, 120 cm.

15. **a)** $x = 0$ ou $x = -2$
b) $x = 0$ ou $x = 7$
c) $x = 0$ ou $x = -1$
d) $x = 0$ ou $x = 20$
e) $x = 0$ ou $x = -3$
f) $x = 0$ ou $x = \frac{1}{2}$
g) $x = 0$ ou $x = 24$
h) $x = 0$ ou $x = 4$
i) $x = 0$ ou $x = \frac{2}{7}$
j) $x = 0$ ou $x = -1$

16. **a)** Falsa.
Sugestão de resposta: A equação $2x^2 - 5x = 0$ tem duas raízes reais.
b) Verdadeira.
c) Verdadeira.
d) Verdadeira.
e) Falsa.
Sugestão de resposta: As raízes da equação $x^2 - 9 = 0$ são 3 e -3.
f) Verdadeira.

17. 72 m

18. 20 cm

19. **a)** $x_1 = 4$ e $x_2 = 3$
b) $x_1 = 9$ e $x_2 = 2$
c) $x_1 = 4$ e $x_2 = -1$
d) $x_1 = 8$ e $x_2 = -2$
e) $x_1 = 2{,}5$ e $x_2 = 1{,}5$
f) $x_1 = 3$ e $x_2 = -4{,}5$
g) $x_1 = 4$ e $x_2 = 2$
h) $x_1 = 3$ e $x_2 = 1$
i) $x_1 = 4$ e $x_2 = -6$
j) $x_1 = 5$ e $x_2 = -7$
k) $x_1 = 3$ e $x_2 = 2$
l) $x_1 = 2$ e $x_2 = -\frac{4}{3}$
Resposta pessoal.

20. **a)** $x = 4$ m
b) $x = 4$ m
c) $x = 9$ m
d) $x = 7$ m

21. Largura: 4 m;
altura: 6 m.

22. 360 m

23. Alternativa **e**.

24. Alternativa **a**.

25. **a)** $x_1 = -7$ e $x_2 = -4$.
b) $x_1 = 5$ e $x_2 = -1$.

Verifique seus conhecimentos

1. Alternativas **a**, **c**, **d** e **f**.

2. **a)** $a = 1$, $b = -2$ e $c = -5$.
Completa.
b) $a = -1$, $b = 6$ e $c = 10$.
Completa.
c) $a = -1$, $b = 0$ e $c = -3$.
Incompleta.
d) $a = 9$, $b = -1$ e $c = 2$.
Completa.
e) $a = -3$, $b = 0$ e $c = 0$.
Incompleta.
f) $a = 1$, $b = -3$ e $c = 0$.
Incompleta.

3. **a)** $x_1 = 8$ e $x_2 = 3$
b) $x_1 = 4$ e $x_2 = -9$
c) $x_1 = 0$ e $x_2 = -3$
d) $x_1 = -2$ e $x_2 = -4$
e) $x_1 = 5$ e $x_2 = -10$
f) $x_1 = 3$ e $x_2 = 3$
g) $x_1 = \frac{3}{4}$ e $x_2 = -\frac{3}{4}$
h) $x_1 = -1$ e $x_2 = -1{,}5$

4. **a)** 11 m
b) 10 m

5. Alternativa **e**.

291

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Capítulo 5

1. a) $\frac{3}{7}$
b) $\frac{3}{10}$
c) $\frac{7}{3}$
d) $\frac{7}{10}$

2. a) $\frac{2}{5}$
b) $\frac{3}{5}$

3. a) 5 m/s

4. a) 90 km/h
b) 25 m/s

5. 2,3 m

6. a) 1 : 30 000 000
b) 2,4 cm
c) Aproximadamente 720 km.

7. 45 km/L

8. Aproximadamente 300 169 habitantes.

9. 1 : 25

10. a) $x = 1$
b) $x = 4$
c) $x = 32{,}4$

11. a) Sim.
b) Não.
c) Não.

12. 120

13. a) Inversamente proporcionais.
b) Diretamente proporcionais.
c) Diretamente proporcionais.
d) Inversamente proporcionais.

14. Alternativa **a**.

15. Alternativa **d**.

16. Alternativa **c**.

17. Alternativa **b**.

18. a) 12 horas.
b) 9 horas.
c) 7,2 horas.

19. Alternativa **a**.

20. Alternativa **c**.

21. a) $x = 2$
b) 3 horas.
c) 120 km/h

22. R$ 450,00

23. a) 15 dias.
b) 10 operários.

24. 150 litros de suco.

25. 400 peças.

26. a) 7 L
b) 22 L
c) 51 L
d) 80 L

27. 60 sacas de milho.

28. a) 4 caminhões.
b) Não, pois com a carga disponível é possível preencher apenas 3 caminhões, assim, o quarto caminhão não faria a viagem com a carga máxima.
c) 2 500 caixas de frutas.

29. Aproximadamente 6,7 h.

30. a) 25 dias.
b) 12,5 dias.
c) 10 dias.
d) Aproximadamente 5,5 dias.

Verifique seus conhecimentos

1. a) Não.
b) Sim.
c) Não.
d) Sim.
e) Sim.
f) Não.

2. 96 km/h

3. 123 km

4. a) 1 : 200
b) 0,75 cm × 1,5 cm
c) 1,5 cm × 2 cm

5. a) Salvador.
b) Curitiba.

6. Alternativa **c**.

292

7. 16 bombas de água.

8. Alternativa **c**.

Capítulo 6

1. A. 4 segmentos de reta;
$\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$ e $\overline{DE}$.
B. 6 segmentos de reta;
$\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{DE}$, $\overline{EF}$ e $\overline{AF}$.

2. **a)** $AB = 3$ cm
b) $AD = 11$ cm
c) $BC = 4$ cm
d) $CD = 4$ cm

3. **a)** $\overline{AB}$ e $\overline{CD}$ são congruentes;
$\overline{EF}$ e $\overline{GH}$ são congruentes;
$\overline{IJ}$, $\overline{KL}$ e $\overline{MN}$ são congruentes.
b) • $\overleftrightarrow{IJ}$ e $\overleftrightarrow{MN}$.
• $\overleftrightarrow{AB}$; $\overleftrightarrow{EF}$; $\overleftrightarrow{GH}$; $\overleftrightarrow{IJ}$ e $\overleftrightarrow{MN}$.

4. $PM = 8$ cm

5. **a)** $L\hat{M}N$, $N\hat{M}L$ ou $\hat{M}$
b) M
c) $\overrightarrow{ML}$ e $\overrightarrow{MN}$

6. A. 75°;
ângulo agudo.
B. 105°;
ângulo obtuso.
C. 150°;
ângulo obtuso.

7. Agudos: $J\hat{K}L$ e $M\hat{N}O$;
reto: $A\hat{B}C$;
obtusos: $D\hat{E}F$ e $P\hat{O}R$;
raso: $G\hat{H}I$.

8. 30°; 130°

9. 70°

10. **a)** 45°
b) 135°

11. $A\hat{O}B = 75°$;
$B\hat{O}C = 105°$.

12. A. $\hat{x} = 35°$
B. $\hat{x} = 160°$

13. A. $\hat{y} = 25°$
B. $\hat{y} = 70°$
C. $\hat{y} = 40°$
D. $\hat{y} = 90°$

14. **a)** $A\hat{O}B = 90°$
b) $C\hat{O}D = 90°$
c) $A\hat{O}C = 180°$

15. $x = 9°$

16. **a)** Ângulos alternos externos.
b) Ângulos correspondentes.
c) Ângulos alternos internos.
d) Ângulos colaterais externos.

17. A. $\hat{x} = 97°$ e $\hat{y} = 83°$
B. $\hat{x} = 60°$ e $\hat{y} = 120°$
C. $\hat{x} = 150°$ e $\hat{y} = 150°$
D. $\hat{x} = 80°$ e $\hat{y} = 80°$

18. **a)** Alternos externos.
b) $x = 36°$
c) 120°

19. $\hat{x} = 90°$

20. **a)** Resposta pessoal.
b) Resposta pessoal.

Verifique seus conhecimentos

1. A. Semirreta.
B. Segmento de reta.
C. Semirreta.
D. Reta.
E. Segmento de reta.

2. Alternativa **a**.

3. 32°; 58°

4. $A\hat{O}B = 74°$

5. A. 75°;
ângulo agudo.
B. 90°;
ângulo reto.

6. 42°

7. 62°

8. 65°

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

293

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Capítulo 7

1. **a)** $\frac{AB}{CD} = \frac{4}{5}$ e $\frac{EF}{GH} = \frac{7}{8}$.

b) Não, pois $\frac{AB}{CD} \neq \frac{EF}{GH}$.

2. **a)** Falsa.
b) Verdadeira.
c) Falsa.
d) Verdadeira.

3. **a)** $AB = 9$ cm
b) $CD = 5$ m
c) $GH = 168$ m
d) $GH = 147$ mm

4. $x = 4$

5. A. $x = 18$ cm
B. $y = 100$ cm;
$z = 15$ cm

6. **a)** $x = 12$ cm
b) $x = 9$ cm

7. $y = 20$ cm;
$z = 10$ cm

8. $x = 36$ m;
$y = 42$ m

9. $x = 3$ m;

10. $AX = 28{,}6$ mm

Verifique seus conhecimentos

1. $EF = 15$ cm

2. 84 m

3. $x = 43$ m

Capítulo 8

1. Figuras **A** e **B**.

2. Na obra **Komposition med en arbejder og en bonde**.
Possíveis respostas: quadriláteros e hexágonos.

3. **a)** **A**: 7 vértices e 7 lados;
B: 11 vértices e 11 lados;
C: 5 vértices e 5 lados;
D: 3 vértices e 3 lados;
E: 14 vértices e 14 lados;
F: 4 vértices e 4 lados;
G: 6 vértices e 6 lados;
H: 10 vértices e 10 lados.
b) **A**, **B**, **E** e **H**.

4. **a)** 14 diagonais.
b) 2 diagonais.
c) 35 diagonais.
d) 9 diagonais.

5. **a)** 10 lados.
b) 17 lados.
c) 53 lados.

6. **a)** 1 080°
b) 900°
c) 3 420°
d) 17 640°

7. 360°; 360°.

8. A. $x = 60°$
B. $x = 90°$
C. $x = 139°$
D. $x = 139°$
E. $x = 18{,}5°$
F. $x = 71{,}6°$

9. **a)** 900°
b) 2 520°
c) 2 880°
d) 3 240°
e) 180°
f) 21 240°

10. A. $Z\hat{Y}W = 26{,}2°$, $Y\hat{W}Z = 98{,}8°$ e $W\hat{Z}Y = 55°$.
B. $T\hat{O}P = 90°$, $O\hat{P}Q = 140°$, $P\hat{Q}R = 100°$, $Q\hat{R}S = 140°$, $R\hat{S}T = 135°$ e $S\hat{T}O = 115°$.
C. $E\hat{A}B = 135°$, $A\hat{B}C = 90°$, $B\hat{C}D = 76°$, $C\hat{D}E = 149°$ e $D\hat{E}A = 90°$.

11. A. Polígono regular.
B. Polígono não regular.
C. Polígono não regular.

12. **a)** 90°
b) 60°
c) 120°
d) 162°
e) 169,7°
f) 176,4°

294

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

13. Aproximadamente 51,43°.

14. $\frac{360°}{n}$

15. **a)** 15 lados.
b) 30 lados.

16. 156°

17. **a)** Lado $\overline{MO}$.
b) Lado $\overline{DF}$.

18. **a)** Sim, pois $3 + 4 > 5$, $4 + 5 > 3$ e $3 + 5 > 4$.
b) Não, pois $7 + 7 = 14$.
c) Sim, pois $12 + 12 > 12$.
d) Não, pois $20 + 9 < 31$.
e) Não, pois $50 + 49 < 100$.
f) Sim, pois $75 + 45 > 40$, $75 + 40 > 45$ e $40 + 45 > 75$.

19. Sim, pois $15 + 10 > 13$, $15 + 13 > 10$ e $10 + 13 > 15$.

20. A. Triângulo equilátero.
B. Triângulo isósceles.
C. Triângulo escaleno.

21. A. Triângulo retângulo.
B. Triângulo obtusângulo.
C. Triângulo acutângulo.

22. A. $x = 50°$ e $y = 110°$.
B. $x = 60°$ e $y = 60°$.
C. $x = 155{,}5°$ e $y = 10{,}8°$.
D. $x = 66{,}5°$ e $y = 68°$.

23. $x = 4{,}4$

24. 120°

25. **a)** Triângulos e quadriláteros.
b) • Verdadeira.
• Verdadeira.
• Falsa.

26. $CD = 10$ m e $AD = 5$ m.

27. A. $\hat{A} = 45°$, $\hat{B} = 135°$, $\hat{C} = 45°$ e $\hat{D} = 135°$.
B. $\hat{I} = 120°$, $\hat{J} = 60°$, $\hat{K} = 120°$ e $\hat{L} = 60°$.
C. $H\hat{E}F = 65°$, $E\hat{F}G = 115°$, $F\hat{G}H = 65°$ e $G\hat{H}E = 115°$.

28. 15 m

29. $AB = 48$ cm, $BC = 16$ cm, $CD = 48$ cm e $AD = 16$ cm.

31. **a)** Trapézio *ABCD*: a base maior é $\overline{AB}$, e a base menor, $\overline{CD}$;
Trapézio *TSRQ*: a base maior é $\overline{TS}$, e a base menor, $\overline{QR}$.
b) Trapézios isósceles: *ABCD*, *MNOP*;
trapézios escalenos: *EFGH*, *TSQR*;
trapézios retângulos: *IJKL*, *XUVW*.

32. **a)** Falsa.
b) Falsa.
c) Verdadeira.
d) Verdadeira.
e) Falsa.
f) Falsa.

33. A. $\hat{A} = 40°$, $\hat{B} = 140°$, $\hat{C} = 105°$, $\hat{D} = 75°$.
B. $O\hat{N}M = P\hat{M}N = 99°$, $N\hat{O}P = O\hat{P}M = 81°$.

34. 150°, 90° e 90°.

35. 2 cm

36. O comprimento da base maior mede 8 cm;
da base menor, 4 cm;
lados não paralelos, 4 cm.

Verifique seus conhecimentos

1. Figuras **A** e **C**.

2. Polígonos **A** e **B**.

3. 20 diagonais; 7 625 diagonais.

4. **a)** 4 lados.
b) 5 lados.
c) 7 lados.
d) 17 lados.
e) 30 lados.
f) 70 lados.

5. **a)** 360°
b) 360°
c) 360°
d) 360°

6. **a)** 180°
b) 360°
c) 540°
d) 720°
e) 4 140°
f) 26 280°

295

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

7. A. $x = 80°$
B. $x = 120°$
C. $x = 130°$

8. **a)** 108°
b) 144°
c) 156°
d) 172,8°

9. **a)** 72°
b) 60°; 3 lados.

10. $x = 24{,}25$

11. A. $\hat{A} = 65°$, $\hat{B} = 115°$, $\hat{C} = 65°$ e $\hat{D} = 115°$.
B. $\hat{E} = 120°$, $\hat{F} = 60°$, $\hat{G} = 120°$ e $\hat{H} = 60°$.
C. $\hat{R} = 135°$, $\hat{S} = 45°$, $\hat{T} = 135°$ e $\hat{U} = 45°$.

12. **a)** Falsa.
b) Verdadeira.
c) Falsa.
d) Verdadeira.
e) Falsa.

Capítulo 9

1. A. É um triângulo retângulo.
B. Não é um triângulo retângulo.
C. Não é um triângulo retângulo.
D. É um triângulo retângulo.

2. A. $x = 135°$;
não é triângulo retângulo.
B. $x = 60°$;
não é triângulo retângulo.
C. $x = 30°$;
é triângulo retângulo.
D. $x = 45°$;
é triângulo retângulo.

3. **a)** Falsa. Resposta pessoal.
b) Verdadeira.
c) Verdadeira.
d) Falsa. Resposta pessoal.
e) Falsa. Resposta pessoal.

4. Não, pois nenhum dos ângulos internos mede 90°.

5. **a)** Sim. Resposta pessoal.
b) Respostas pessoais.
c) Resposta pessoal.

6. A. $y = 6$;
6 cm;
8 cm
B. $x = 15$;
15 cm
C. $y = 4$; 4 cm

7. $x = 3$

8. 80 cm; 60 cm.

Verifique seus conhecimentos

1. Triângulos **A** e **D**.

2. Alternativa **c**.

3. **a)** Verdadeiro.
b) Verdadeiro.
c) Falso. Resposta pessoal.

4. 6 m

Capítulo 10

1. **b)** 8 cm

2. Resposta pessoal.

3. **a)** Aproximadamente 25,12 cm.
b) Aproximadamente 43,96 cm.
c) Aproximadamente 119,32 cm.
d) Aproximadamente 131,88 cm.

4. A. O comprimento do raio mede 7 cm, o comprimento do diâmetro, 14 cm, e o comprimento da circunferência, aproximadamente 43,96 cm.
B. O comprimento do raio mede 5 cm, o comprimento do diâmetro, 10 cm, e o comprimento da circunferência, aproximadamente 31,4 cm.

5. **a)** 6 m
b) 18 m
c) 20 m
d) 27,5 m

6. 32 cm

7. 30,4 cm

8. Resposta pessoal.

Verifique seus conhecimentos

1. • *B* e *D*. • *C* e *E*. • *A* e *F*.

296

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

2. 3,2 cm

4. 12,56 cm

5. Alternativa **c**.

Capítulo 11

1. A. Área: 8 cm^2;
perímetro: 16 cm.
B. Área: 12 cm^2;
perímetro: 18 cm.
C. Área: 12 cm^2;
perímetro: 16 cm.
Item **A**; item **B**.

2. **a)** 450 pessoas.
b) • 3 500 pessoas.
• 7 000 000 de pessoas.

3. **a)** Quilômetro quadrado.
b) Centímetro quadrado.
c) Metro quadrado.
d) Milímetro quadrado.
e) Metro quadrado.

4. **a)** 52 $m^2 = 5\,200\ dm^2$
b) $426\,000\ cm^2 = 4\,260\ dm^2$
c) $238\,500\ m^2 = 0{,}2385\ km^2$
d) $7{,}53\ m^2 = 75\,300\ cm^2$
e) $0{,}12\ m^2 = 1\,200\ cm^2$
f) $3{,}7\ hm^2 = 3\,700\,000\ dm^2$
g) $0{,}809\ dam^2 = 809\,000\ cm^2$
h) $0{,}0715\ dm^2 = 715\ mm^2$

5. **a)** • 4 alqueires paulistas.
• 2 alqueires mineiros.
b) Mais, porque 3 alqueires do Norte equivalem a 81 675 m^2 (3 · 27 225).
c) Sim, porque 10 hectares equivalem a 100 000 m^2 (10 · 10 000) e a propriedade tem 96 800 m^2.

6. **a)** Rio Grande do Sul.
b) Não, porque a extensão territorial do Rio Grande do Sul é 281 707 km^2, e a extensão territorial do Paraná e de Santa Catarina juntos corresponde a 295 030 km^2.

7. **a)** 4 m^2
b) Sim, porque 4 m^2 correspondem a 40 000 cm^2, que é maior do que 35 000 cm^2.
c) 18 peças de EVA.

8. **a)** • 6 faixas do tipo 1;
8 faixas do tipo 2.
• 5 faixas do tipo 1;
6 faixas do tipo 2.
b) • 6 rolos do tipo 1;
3 rolos do tipo 2.
• 5 rolos do tipo 1;
3 rolos do tipo 2.
c) • Rolo do tipo 2.
• Rolo do tipo 1.

9. **a)** 20 cm^2
b) 37,5 cm^2
c) 25 cm^2
d) 21,6 cm^2
Item **b**; Item **a**.

10. A. 24 cm^2
B. 36 cm^2
C. 48 cm^2

11. Área igual a 42 . Ronaldo Luceno/Arquivo da editora

13. Alternativa **d**.

14. **a)** 9 m
b) 10 m

15. **a)** 30 m^2
b) 120 m^2
c) Resposta pessoal.

16. A. 10 cm^2
B. 15,5 cm^2
C. 16 cm^2
D. Aproximadamente 7,13 cm^2.

17. A. 4 cm, 5 cm e 7 cm;
aproximadamente 9,8 cm^2.
B. 3 cm, 8 cm e 9 cm;
aproximadamente 11,83 cm^2.

18. Aproximadamente 0,43 cm^2.

297

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

19. **a)** 3 u^2

b) Todas essas regiões ocupam a mesma área da bandeira porque todos os triângulos correspondentes têm as mesmas medidas de comprimento das bases e da altura, e por esse motivo apresentam a mesma área.

20. **a)** • $\frac{c \cdot b}{2}$

• $\frac{n \cdot h}{2}$

• $\frac{m \cdot h}{2}$

b) $\frac{c \cdot b}{2} = \frac{n \cdot h}{2} + \frac{m \cdot h}{2} \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{c \cdot b}{2} = \frac{n \cdot h + m \cdot h}{2} \Rightarrow$

$\Rightarrow c \cdot b = n \cdot h + m \cdot h \Rightarrow$

$\Rightarrow c \cdot b = h \cdot (n + m) \Rightarrow$

$\Rightarrow c \cdot b = h \cdot a$

21. IV, I, II e III.

22. Resposta pessoal.

23. **a)** 20 m^2

b) 8 m

c) 6 m

24. **a)** 480 cm^2

b) 14,4 m^2

c) Resposta pessoal.

25. A. 18 cm^2

B. 24 cm^2

C. 24,5 cm^2

D. 22 cm^2

26. Esse jardineiro cobrará R$ 595,00.

27. **a)** 6 m

b) 9 m

c) 13 m

28. I, III, IV, II

29. **a)** 12 cm^2

b) 6 cm^2

c) 11,7 cm^2

30. **a)** $x = 4$ cm

b) $x = 3{,}5$ cm

31. **a)** 18 cm^2

b) 24 cm^2

c) 17,5 cm^2

d) 22,5 cm^2

32. **a)** 9 m^2

b) 6 m^2

c) 10 m^2

d) 7 m^2

33. **a)** Os losangos II e IV. Os losangos I e III.

b) Resposta pessoal.

34. **a)** 3 u^2

b) 9 u^2

c) 9 u^2

35. **a)** 12 u^2

b) 9 u^2

c) 8 u^2

d) 24 u^2; 54 u^2; 24 u^2

36. A. Aproximadamente 200,96 cm^2.

B. Aproximadamente 113,04 cm^2.

C. Aproximadamente 254,34 cm^2.

D. Aproximadamente 314 cm^2.

37. **a)** Aproximadamente 28,26 m^2.

b) Aproximadamente 78,5 m^2.

c) Aproximadamente 50,24 m^2.

d) Aproximadamente 113,04 m^2.

38. A. Aproximadamente 307,72 cm^2.

B. Aproximadamente 200,96 cm^2.

C. Aproximadamente 282,6 cm^2.

39. A: Aproximadamente 18,24 u^2.

B: Aproximadamente 34,24 u^2.

C: Aproximadamente 34,24 u^2.

D: Aproximadamente 32,24 u^2.

40. **a)** Aproximadamente 572,265 mm^2.

b) Aproximadamente 415,265 mm^2.

c) Aproximadamente 314 mm^2.

d) Aproximadamente 379,94 mm^2.

Verifique seus conhecimentos

1. **a)** 2 000 000 m^2

b) 0,35 m^2

c) 0,005 km^2

d) 30 000 cm^2

298

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

2. Segundo projeto.

3. 712 500 m^2

4. A. 30 m^2;
B. 30 m^2
C. 33,75 m^2
D. 54 m^2

5. 55 m^2

6. 58,125 cm^2

7. 750 m^2

8. Aproximadamente 7 850 m^2.

9. O projeto com a opção do espaço em formato quadrado.

Capítulo 12

1. a) Metro cúbico.
b) Quilômetro cúbico.

2. a) 12 $m^3 = 12\,000\ dm^3$
b) $748\,000\ cm^3 = 748\ dm^3$
c) $238\,500\,000\ m^3 = 0{,}2385\ km^3$
d) $0{,}0753\ m^3 = 75\,300\ cm^3$
e) $0{,}12\ m^3 = 120\,000\ cm^3$
f) $0{,}2\ hm^3 = 200\,000\,000\ dm^3$
g) $0{,}001\ dam^3 = 1\,000\,000\ cm^3$
h) $0{,}000125\ m^3 = 125\ mm^3$

3. 9 000 dm^3

4. Modelos **A** e **C**.

5. Recipiente **B**.

6. A. 125 cm^3
B. 21 cm^3
C. 16,275 cm^3
D. 24 cm^3
E. 300,763 cm^3
F. 21,413 cm^3

7. Modelo **C**.

8. 500 m^3

9. 0,008 m^3

10. a) 125 000 cm^3
b) 3,125 m^3

11. a) 0,38324 m^3
b) 3,21 m^3

12. 6 m

13. 208 minutos.

14. 24,84 dm^3

15. 127,008 m^3

16. A. 49,8 cm^3
B. 61,05 cm^3
C. 88,5 cm^3

17. Alternativa **c**.

18. Alternativa **c**.

19. 12,5 m^3

20. A. Aproximadamente 56,52 m^3.
B. Aproximadamente 45,373 m^3.
C. Aproximadamente 104,562 m^3.

21. Aproximadamente 4,55 m^3.

22. Aproximadamente 169,8 cm^3.

23. Aproximadamente 305,4 m^3.

24. Aproximadamente 0,27 m^3.

25. $x = 3{,}5$ cm

26. a) 7,5 L = 7 500 mL
b) 0,5 L = 500 mL
c) 25 L = 25 000 mL
d) 75 500 mL = 75,5 L
e) $5{,}3\ dm^3 = 5{,}3$ L
f) $12{,}3\ dm^3 = 12{,}3$ L
g) $250\ m^3 = 250\,000\,000$ mL
h) $1{,}9\ m^3 = 1\,900\,000$ mL

27. 8 L

28. 150 000 L

29. a) 15 000 L
b) 23 vezes.

30. a) 86,4 L
b) 43 min 12 s

299

31. 1,6 cm

32. Alternativa **b**.

Verifique seus conhecimentos

1. a) 12,5 L = 12 500 mL
b) 7 859 mL = 7,859 L
c) 500,4 m^3 = 500 400 000 mL
d) 5,8 dm^3 = 5,8 L
e) 120 m^3 = 120 000 dm^3
f) 9 800 cm^3 = 9,8 dm^3
g) 12 900 000 m^3 = 12,9 hm^3
h) 125 800 dam^3 = 0,1258 km^3

2. 20 balões.

3. A. 421,875 m^3
B. 60 m^3
C. 480 m^3

4. 9 dm^3

5. a) 60 m^3
b) 73,75 m^3
c) 7,77 m^3

6. 350 cm^3

7. x = 12 cm

8. A: Aproximadamente 235,5 m^3.
B: Aproximadamente 580,586 m^3.
C: Aproximadamente 565,2 m^3.

9. a) 72 000 cm^3
b) Não, pois 72 000 cm^3 = 72 L e 72 L < 100 L.

Teste seus conhecimentos

1. a) 4 atletas.
b) 16 atletas.
c) 6 atletas.
d) 62,5%

2. a) Manaus.
b) Manaus: aproximadamente 3,48%;
São Gabriel da Cachoeira: aproximadamente 93,17%;
Tabatinga: aproximadamente 51,67%.

3. a) Fortaleza – CE.
b) 1 gol.

4. Alternativa **c**.

5. $x + y = 81$

6. R$ 137,70

7. Alternativa **b**.

8. R$ 30,00

9. R$ 6 661,15

10. Investimento **B**.

11. a) $x = 6$ ou $x = -6$
b) $x = 0$ ou $x = 8$
c) $x = 4$ ou $x = -7$
d) $x = \frac{1}{2}$ ou $x = -2$
e) $x = -2$ ou $x = \frac{1}{3}$
f) $x = 1$ ou $x = 2$
g) $x = -5$ ou $x = 7{,}5$
h) $x = 2$ ou $x = 3$

12. a) Grandezas inversamente proporcionais.
b) Grandezas diretamente proporcionais.
c) Grandezas diretamente proporcionais.

13. 90 dias.

14. 480 porcas de alumínio.

15. 15 h

16. R$ 1 143,75

17. 1,6 h

18. Alternativa **d**.

19. R$ 720,00

20. 27 metros.

21. Figura **B**.

22. a) Falsa.
b) Verdadeira.
c) Falsa.
d) Verdadeira.
e) Verdadeira.
f) Verdadeira.

23. a) 14 diagonais.
b) 35 diagonais.
c) 65 diagonais.
d) 189 diagonais.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

300

24. Alternativa **d**.

25. A. 13 cm B. 15 cm C. 20 cm

26. $x = 6$ cm e $y = 10$ cm.

27. a) 15 cm^2

b) Aproximadamente 176,63 dm^2.

28. 240 cm^2

29. 2 m

30. Aproximadamente 1 256 m^2.

31. 198 cm^3

32. Aproximadamente 384 650 L.

Respostas referentes ao capítulo **1**.

2. b) Construindo a tabela de distribuição de frequência, obtemos:

Nível de escolaridade dos funcionários de certa empresa, em 2025				
Nível de escolaridade	Frequência absoluta (f)	Frequência relativa (fr)	Frequência absoluta acumulada (fa)	Frequência acumulada relativa (far)
Ensino Fundamental	16	20%	16	20%
Ensino Médio	20	25%	36	45%
Ensino Superior	44	55%	80	100%
Total	80	100%		

Fonte de pesquisa: RH da empresa.

4. a) Construindo a tabela de distribuição de frequência, obtemos:

Quantidade de horas utilizando o celular, por dia, em abril de 2022				
Horas	Frequência absoluta (f)	Frequência relativa (fr)	Frequência absoluta acumulada (fa)	Frequência acumulada relativa (far)
$0 \vdash 2$	15	50%	15	50%
$2 \vdash 4$	6	20%	21	70%
$4 \vdash 6$	6	20%	27	90%
$6 \vdash 8$	3	10%	30	100%
Total	30	100%		

Fonte de pesquisa: Relatório do celular de Natália.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

301

Orientações

• Esta seção apresenta referências bibliográficas que embasaram a produção dos capítulos, seções e boxes no volume. Para essa fundamentação conceitual, foram consultadas obras que, além de dar subsídios teóricos e didáticos, agregam qualidade à coleção.

• As obras apresentadas nesta seção podem ser interessantes fontes de informação complementar, caso a curiosidade ultrapasse as teorias e os conceitos trabalhados no volume, visto que as referências indicadas são fontes confiáveis e de fácil consulta. Além disso, procuramos privilegiar os últimos avanços do ensino na área para a modalidade de EJA, tanto para estudantes como objetivo de prosseguir nos estudos quanto para aqueles cujo foco é voltado ao trabalho.

Referências bibliográficas comentadas

BARBOSA, João Lucas Marques. **Geometria euclidiana plana**. Rio de Janeiro: SBM, 2006. (Coleção do Professor de Matemática).

Nesse livro, o autor apresenta os conteúdos relacionados à Geometria plana por meio de axiomas.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SILVA, Ricardo Scucuglia R. da; GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática**: sala de aula e internet em movimento. Belo Horizonte: Autêntica, 2014. (Tendências em educação matemática).

Os autores apresentam propostas de atividades e teorias matemáticas que podem ser desenvolvidas com o uso de tecnologias digitais.

BOYER, Carl; MERZBACH, Uta. **História da matemática**. 3. ed. Tradução: Helena Castro. São Paulo: Edgard Blücher, 2012.

Os autores apresentam, nesse livro, a evolução da Matemática, expondo diferentes sistemas de numeração e um pouco da vida das pessoas que contribuíram para esse feito.

BUSSAB, Wilton de Oliveira; MORETTIN, Pedro Alberto. **Estatística básica**. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

Nesse livro, os autores apresentam a análise de dados, conceitos de probabilidade e inferência estatística. Além disso, em cada capítulo há uma seção que contempla o uso de recursos computacionais, como planilhas eletrônicas.

CARVALHO, Paulo Cezar Pinto. **Introdução à geometria espacial**. 4. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2005. (Coleção do Professor de Matemática).

Por meio de teorias, demonstrações e atividades, o autor apresenta a transição da Geometria plana para a espacial, além de outros conceitos relacionados à Geometria.

COUTINHO, Werbert Augusto; ALMEIDA, Veronica Eloi de; JATOBÁ, Alessandro. Aplicativos móveis em sala de aula: uso e possibilidades para o ensino da matemática na EJA. **ETD Educação Temática Digital**, Campinas, v. 23, n. 1, jan./mar. 2021.

Esse artigo é resultado de uma pesquisa que avalia a aquisição de habilidades e competências específicas de Matemática com base no uso de aplicativos móveis educacionais. Nele, são apontadas algumas vantagens da aplicação das tecnologias digitais, como *smartphones* e *tablets*, em sala de aula, tornando as aulas mais interativas e significativas para os estudantes da EJA.

DIAS, Marisa da Silva; MORETTI, Vanessa Dias. **Números e operações**: elementos lógico-históricos para atividade de ensino. Curitiba: Ibpex, 2011. (Matemática em sala de aula).

As autoras apresentam o desenvolvimento do conhecimento matemático desde as primeiras civilizações, mostrando que os números e as operações matemáticas são usados há muito tempo.

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

302

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

DOLCE, Osvaldo; POMPEO, José Nicolau. **Fundamentos de matemática elementar**: geometria plana: exercícios resolvidos, exercícios propostos com resposta, testes de vestibular com resposta. 7. ed. São Paulo: Atual, 1993. v.4. (Fundamentos de matemática elementar).

Os autores apresentam conceitos teóricos e exercícios de aplicação relacionados à Geometria plana. Também são indicadas sugestões de condução das aulas de Matemática que trabalham esses conceitos.

FAINGUELERNT, Estela Kaufman; GOTTLIEB, Franca Cohen. **Gráficos**: a matemática dos gráficos. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2012. (Guias de Estudo de Matemática).

Nesse livro, há diversos tipos de gráficos e suas aplicações para identificar os fatos de modo ilustrado. Os autores também apresentam exemplos e análises de gráficos usados na mídia. Além disso, os gráficos são tratados como ferramenta matemática em diferentes áreas do conhecimento, relacionando o pensamento abstrato ao cotidiano.

FONSECA, Maria da Conceição F. R. **Educação matemática de jovens e adultos**: especificidades, desafios e contribuições. São Paulo: Autêntica, 2007. (Tendências em educação matemática).

A autora traz discussões de estratégias e metodologias que podem tornar o ensino da Matemática mais acessível e significativo para o público da EJA.

GIARDINETTO, José Roberto Boettger. **Pedagogia histórico-crítica e educação matemática**: fundamentos teóricos e incursões pedagógicas. Jundiaí: Paco Editorial, 2021.

Nesse livro, elaborado em dois capítulos, o autor apresenta os principais fundamentos teóricos da Pedagogia Histórico-Crítica e propõe alguns subsídios para o processo de ensino da Matemática.

MACHADO, Nílson José. **Matemática e língua materna**: análise de uma impregnação mútua. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

Livro que analisa a relação entre a Matemática e a língua materna, baseando-se nessa ligação como fundamento para sugerir ações que visam superar dificuldades na aprendizagem matemática.

MAGALHÃES, Marcos Nascimento; LIMA, Antonio Carlos Pedroso de. **Noções de probabilidade e estatística**. São Paulo: Edusp, 2015.

Os autores apresentam, com linguagem simples e direta, os conceitos básicos relacionados à estatística descritiva em paralelo com conceitos mais teóricos.

MATTOS, José Roberto Linhares de (org.). **Etnomatemática**: saberes do campo. Curitiba: CRV, 2016.

Nesse livro, composto por seis capítulos, o organizador propõe a disseminação do conhecimento matemático por meio de atividades do cotidiano realizadas por trabalhadores do campo.

303

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

MENEGHETTI, Renata Cristina Geromel (org.). **A educação matemática no contexto da economia solidária**. Curitiba, Appris, 2016.

Nesse livro, a organizadora aborda o contexto de economia solidária junto à etnomatemática e à resolução de problemas de forma a trabalhar com a Matemática de maneira significativa e contextualizada.

MOREIRA, José Genivaldo do Vale *et al*. **Matemática básica aplicada às ciências agrárias**. Rio Branco: Stricto Sensu, 2023. v. 1.

Os autores apresentam conteúdos matemáticos, como operações, razão e proporção, regra de três, unidades de medidas relacionadas a atividades agrícolas.

MORGADO, Augusto César; WAGNER, Eduardo; ZANI, Sheila C. **Progressões e matemática financeira**. Rio de Janeiro: SBM, 2005.

Nesse livro, os autores apresentam o passo a passo para calcular taxa de juros, fazer planilhas eletrônicas e usar calculadora financeira.

PAULA, Samantha Chang Rodrigues de; RODRIGUES, Chang Kuo; SILVA, Júlio César da. **Educação matemática e tecnologia**: articulando práticas geométricas. Curitiba: Appris, 2016.

Livro com propostas que visam um novo modo de ver e de agir do professor no desafio de contribuir para a formação de sujeitos perspicazes, críticos e criativos.

PERGHER, Simoni; MORAES, Vitor de. Contribuições da matemática na perspectiva da etnomatemática da educação do campo nas aulas do EJA. **Analecta**, Guarapuava, v. 12, n. 1, jan./jun. 2011/2014. Disponível em: https://revistas.unicentro.br/index.php/analecta/article/view/2972/2254. Acesso em: 28 maio 2024.

Nesse artigo, os autores propõem uma reflexão sobre a prática docente na EJA e, por meio de relatos de experiências e práticas cotidianas voltadas para a Matemática e a Etnomatemática, apresentam a possibilidade de uma aprendizagem significativa, com uma construção colaborativa de saberes. Além disso, o estudo reforça a articulação entre ensino formal e conceitos práticos de vivências como ponto de partida para motivar e elevar a autoestima dos estudantes.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**: um novo aspecto do método matemático. Tradução: Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

O autor apresenta algumas etapas para auxiliar na resolução de problemas.

Siglas

Enem: Exame Nacional do Ensino Médio
Ifal: Instituto Federal de Alagoas

304