

MANUAL DO
PROFESSOR

GESLIE COELHO

A CONQUISTA

CIÊNCIAS

Ensino Fundamental - Anos Iniciais
Área: Ciências da Natureza - Componente: Ciências

5

CÓDIGO DA COLEÇÃO
0143P230101207030
PNLD 2023 • OBJETO 1
Material de divulgação
Versão submetida à avaliação

FTD

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD
REPRODUÇÃO PROIBIDA

A CONQUISTA

CIÊNCIAS

Ensino Fundamental - Anos Iniciais
Área: Ciências da Natureza - Componente: Ciências



「MANUAL DO
PROFESSOR」

GESLIE COELHO CARVALHO DA CRUZ

Licenciada em Ciências Biológicas pela
Universidade de São Paulo (USP).

Professora e assessora de Ciências
no Ensino Fundamental.



A conquista – Ciências – 5º ano (Ensino Fundamental – Anos Iniciais)
Copyright © Geslie Coelho Carvalho da Cruz, 2021

Direção-geral Ricardo Tavares de Oliveira
Direção editorial adjunta Luiz Tonolli
Gerência editorial Natalia Taccetti
Edição Luciana Pereira Azevedo (coord.)
 Aline Tiemi Matsumura, Júlia Bolanho da Rosa Andrade
Preparação e revisão de texto Viviam Moreira (sup.)
 Camila Cipoloni, Fernanda Marcelino, Kátia Cardoso
Gerência de produção e arte Ricardo Borges
Design Daniela Máximo (coord.)
 Bruno Attili, Carolina Ferreira, Juliana Carvalho (capa)
Imagem de capa Daniel Wu
Arte e Produção Vinicius Fernandes (sup.)
 Camila Ferreira Leite,
 Jacqueline Nataly Ortolan, Marcelo dos Santos Saccomann (assist.)
Diagramação FyB – Arquitetura e Design
Coordenação de imagens e textos Elaine Bueno Koga
Licenciamento de textos Érica Brambila, Bárbara Clara (assist.)
Iconografia Luciana Ribas Vieira, Ana Isabela Pithan Maraschin (trat. imagens)
Ilustrações Alan Carvalho, Bentinho, Estúdio Ampla Arena, Estúdio Lab307, Luis Moura,
 Ronaldo Barata, Sandra Lavandeira, Edu Ranzoni, Estúdio Ornitorrinco, Fabiana Salomão,
 Fabio Eugenio, Manzi, Michel Ramalho, Roberto Weigand, Roberto Zoellner,
 Sandro Castelli, Studio Dez Sextos, Yancom-Figueiredo

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

Cruz, Geslie Coelho Carvalho da
 A conquista : ciências : 5º ano : ensino
 fundamental : anos iniciais / Geslie Coelho Carvalho
 da Cruz. – 1. ed. – São Paulo : FTD, 2021.
 Área: Ciências da Natureza.
 Componente: Ciências.
 ISBN 978-65-5742-667-8 (aluno – impresso)
 ISBN 978-65-5742-668-5 (professor – impresso)
 ISBN 978-65-5742-677-7 (aluno – digital em html)
 ISBN 978-65-5742-678-4 (professor – digital em html)
 1. Ciências (Ensino fundamental) I. Título.

21-72498

CDD-372.35

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciências : Ensino fundamental 372.35

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

Caro professor,

Apresento a você uma obra comprometida com o processo de ensino e aprendizagem dos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, por meio do desenvolvimento de conteúdos da área de Ciências da Natureza.

É fundamental que os alunos dessa etapa escolar ampliem sua compreensão de mundo, desde si mesmos e dos espaços que ocupam até espaços mais distantes, como o céu que observam. Para isso, é preciso que haja o desenvolvimento, passo a passo, de uma condição autônoma de expressão oral, compreensão leitora e escrita.

A PNA (Política Nacional de Alfabetização) reconhece essa necessidade e considera que, por meio do desenvolvimento dos conteúdos das diferentes disciplinas, seja possível colaborar no desenvolvimento do processo de alfabetização dos alunos. A partir dessa referência é preciso, também, deixar clara a intencionalidade pedagógica desta proposta, que parte do olhar do autor para a disciplina e estabelece uma relação com os conteúdos específicos de Ciências, propostos na BNCC e apresentados em sequências pedagógicas, com vistas ao processo de alfabetização.

Para desenvolver esta proposta, serão oferecidos materiais para cada ano escolar, sendo: os Livros do Estudante, de 1º a 5º ano, e seus Manuais do Professor correspondentes. Os Livros do Estudante reforçam o processo de avaliação formativa, com propostas para avaliação diagnóstica, de processo e de resultados para os diferentes temas abordados. Os manuais têm como questão central explicitar aos professores a intencionalidade pedagógica de cada etapa do processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Ciências desenvolvidos nessa obra.

Espero que esta proposta possa ampliar seus conhecimentos e fortalecer o seu papel como mediador do processo de ensino e aprendizagem.

Bom trabalho!

SUMÁRIO

ORIENTAÇÕES GERAIS	V
A transição entre a Educação Infantil e o Ensino Fundamental	V
Objetivos gerais desta coleção	VI
Desenvolvimento desta coleção	VII
Metodologia	VII
O ensino de Ciências e a Política Nacional de Alfabetização (PNA)	IX
Ciências na Base Nacional Comum Curricular (BNCC)	X
Reflexão inicial	X
A estrutura pedagógica das unidades temáticas	XI
A avaliação formativa no ensino de Ciências	XI
EVOLUÇÃO SEQUENCIAL DOS CONTEÚDOS DO 5º ANO	XIV
PLANILHAS DE MONITORAMENTO DA APRENDIZAGEM	XVII
Avaliação inicial	XVII
Unidade 1	XVIII
Unidade 2	XIX
Unidade 3	XX
Unidade 4	XXI
Avaliação final	XXII
TEXTOS COMPLEMENTARES	XXIV
As atividades práticas	XXIV
A inclusão na sala de aula	XXIV
REFERÊNCIAS COMENTADAS	XXVI
Sugestões de leitura para o professor	XXIX
Indicações de páginas da internet e revistas	XXIX
CONHEÇA SEU MANUAL	XXX
ORIENTAÇÕES ESPECÍFICAS PARA O 5º ANO	
Conheça o Livro do Estudante	4
Você já viu • Avaliação inicial	6
Unidade 1 • Com os olhos voltados para o céu	8
Unidade 2 • A água no ambiente	42
Unidade 3 • Materiais: usos e maneiras de descarte	84
Unidade 4 • A nutrição do corpo humano	132
O que aprendi neste ano • Avaliação final	172

ORIENTAÇÕES GERAIS

A TRANSIÇÃO ENTRE A EDUCAÇÃO INFANTIL E O ENSINO FUNDAMENTAL

Na etapa de transição da Educação Infantil para o Ensino Fundamental, duas questões precisam ser articuladas e merecem uma reflexão profunda: a primeira, relacionada ao processo de alfabetização; a segunda, aos campos de experiência propostos no documento da BNCC, direcionados aos alunos da Educação Infantil.

Sobre o processo de alfabetização, é importante reconhecer que as crianças já têm uma predisposição à fala, mas, para que possam ler e escrever, elas precisam ser ensinadas.

Como está organizado o cérebro da criança antes da aprendizagem da leitura? A compreensão da língua falada e o reconhecimento visual invariante, as duas faculdades essenciais, que a leitura vai reciclar e interconectar, estão já posicionados.

Desde os primeiros meses de vida, a criança demonstra uma competência excepcional para a discriminação dos sons da fala. Desde há uma trintena de anos, sabíamos que, com poucos dias de vida, o bebê discrimina os contrastes linguísticos dos sons de qualquer língua e manifesta uma atenção especial para a prosódia de sua língua materna.

[...] Ao final do segundo ano, o vocabulário da criança explode, enquanto a gramática se instala. No momento em que ela começa a ler, estima-se que a criança de 5 ou 6 anos possua uma representação detalhada da fonologia de sua língua, um vocabulário de vários milhares de palavras e um domínio das principais estruturas gramaticais e da forma pela qual elas veiculam o significado.

[...] Em paralelo, o sistema visual da criança se estrutura. [...] Por volta dos 5 ou 6 anos, no momento em que a criança aprende a ler, apesar de os grandes processos de reconhecimento visual e de invariância estarem instalados, é provável que o sistema visual ventral esteja ainda num período intenso de plasticidade quando a especialização funcional está longe de estar fixada – um período particularmente propício para a aprendizagem de novos objetos visuais tais como as letras e as palavras escritas. (DEHAENE, 2012, p. 214-216)

Na Educação Infantil, a BNCC apresenta aos alunos propostas que desenvolvem a criatividade e a criticidade, incentivando as crianças a averiguarem causas, prepararem e testarem hipóteses, formularem problemas e desenvolverem soluções.

Ao receber os alunos no 1º ano, é preciso que o professor reconheça que eles chegam ao Ensino Fundamental com o olhar interdisciplinar para os seus objetos de estudo, graças à proposta de desenvolvimento de conteúdos que caracteriza a etapa de Educação Infantil.

Já nos anos iniciais do Ensino Fundamental, e com os alunos em pleno processo de alfabetização, essa proposta se amplia, considerando que:

Ao ensinar ciências todo professor ou professora pode incentivar seus estudantes a explicitar suas ideias oralmente ou por meio de registros escritos, relatar hipóteses ou explicações, coletar e analisar dados, representar dados usando diferentes códigos, comunicar suas ideias, argumentar. Enfim, falar e escrever ciências. No ensino fundamental isso se justifica com mais vigor, por ampliar os conhecimentos do estudante leitor em formação. (CASTRO LIMA; LOUREIRO, 2013, p. 21)

OBJETIVOS GERAIS DESTA COLEÇÃO

A seguir, estão relacionados alguns objetivos fundamentais para que o ensino de Ciências ocorra efetivamente no trabalho de sala de aula.

- Organizar os conteúdos em torno de temas para estabelecer um diálogo com saberes do cotidiano;
- Retomar e desenvolver conteúdos nos diferentes anos, em diferentes níveis de complexidade, aplicação e significado;
- Reconhecer os conhecimentos prévios como fundamentais para promover reestruturações conceituais progressivas;
- Propor abordagens dos conteúdos adequadas à faixa etária, de modo a garantir o desenvolvimento de habilidades cognitivas;
- Valorizar a convivência entre os alunos como estratégia para o desenvolvimento de conhecimentos conceituais e atitudes que estimulem as conquistas de aprendizagem, tanto individuais como coletivas;
- Apresentar e estimular o uso de termos e conceitos da área de Ciências da Natureza, visando também o enriquecimento do vocabulário dos alunos;
- Apresentar textos informativos que estimulem a leitura e compreensão de textos e reforcem conhecimentos de Ciências da Natureza;
- Nas atividades experimentais, percorrer, de maneira mais simplificada, algumas etapas características de um método científico, como o manuseio de materiais, a leitura e interpretação dos procedimentos e o registro e a discussão dos resultados.

▼ A convivência entre os alunos é importante para o desenvolvimento de conhecimentos.



FERNANDO FAVORETTO/CIAR IMAGEM

► DESENVOLVIMENTO DESTA COLEÇÃO

Os conteúdos apresentados nas unidades estão relacionados, sempre que possível, com base nos seguintes subtemas:

1. Perceber o corpo humano como um sistema integrado, por meio da relação entre suas características fisiológicas e anatômicas; identificar e compreender algumas das mudanças pelas quais o corpo humano passa ao longo da vida; valorizar atitudes de respeito pelo próprio corpo e pelas diferenças individuais; compreender a relação entre os cuidados individuais com a saúde e a manutenção de boas condições de saúde da população (subtema Saúde individual e Saúde coletiva).
2. Estabelecer relação entre Ciência e Tecnologia, valorizando e respeitando os saberes populares; compreender a interferência do ser humano no meio ambiente, estimulando a formação de opiniões a respeito das consequências das ações humanas, isto é, dos benefícios e das possíveis perdas para o ambiente; diferenciar as transformações dos recursos da natureza decorrentes de fenômenos naturais das transformações que surgem como consequência da ação do ser humano no ambiente (subtema Atividades humanas: manejo e transformação de recursos do ambiente).
3. Observar e fazer descobertas acerca dos elementos e dos fenômenos que ocorrem no ambiente; reconhecer o ambiente como um sistema, percebendo as relações que se estabelecem entre seus elementos e identificando adaptações de seres vivos e características dos componentes não vivos; compreender a necessidade de cuidar do ambiente, valorizando ações individuais e coletivas (subtema Elementos e fenômenos da natureza).

METODOLOGIA

A proposta de metodologia da obra tem como referência o seguinte princípio:

No primeiro segmento do ensino fundamental, as crianças realizam muitas tarefas de nível cognitivo mais elevado, usam o raciocínio lógico, estão se preparando para logo atingir um nível de pensamento mais abstrato, ou seja, passar de uma aprendizagem baseada na observação, na descrição, classificação e experimentação para uma aprendizagem de leis, teorias e princípios científicos. Nessa idade as crianças estão sendo alfabetizadas e, portanto, é fundamental fazer investimentos focados nas habilidades relativas à leitura e interpretação de textos que podem tratar de diferentes temas como, por exemplo, de ciências. (ESPINOZA *et al.*, 2010 *apud* CASTRO LIMA; LOUREIRO, 2013, p. 17)

Com base nessa citação, os tópicos que compõem as unidades das obras desta coleção são introduzidos por meio de textos teóricos e imagens, referentes aos conteúdos propostos. O nível de complexidade desses textos aumenta ao longo dos anos, reforçando o processo de construção de conceitos e evolução do conhecimento.

A cada assunto abordado, perguntas são apresentadas aos alunos, dando a eles a oportunidade de retomar a leitura dos textos e imagens e responder a questões que permitem verificar a compreensão dos conteúdos que vão sendo desenvolvidos. São muito importantes, ao longo desse processo, a relação entre textos, imagens e legendas oferecidas para leitura e interpretação dos alunos, com objetivos diversos que vão sendo apresentados, de modo a permitir aos alunos o desenvolvimento de habilidades e competências previstas na BNCC.

Para o desenvolvimento do processo descrito acima, foram selecionadas estratégias como as listadas a seguir:

- Realização de atividades práticas representadas por meio de experimentos e construções de modelos e simulações;
- Leitura e interpretação de imagens, textos, quadros, tabelas, gráficos e esquemas;
- Atividades de conversa entre colegas ou entrevistas com adultos (funcionários da escola, parentes, pessoas da comunidade e/ou especialistas da área);
- Atividades de investigação e/ou pesquisa de dados em livros, jornais, revistas e páginas da internet;
- Participação de atividades em grupo que envolvam propostas de ações coletivas ou confecção de material para o mural da sala de aula, para exposição de produções individuais e coletivas.

Além dos itens apresentados, três outras questões têm destaque nesta obra: a relação com a arte, a valorização dos saberes tradicionais e o uso dos objetos do cotidiano como fontes de obtenção de informação sobre os conteúdos estudados.

Nos dias atuais, a relação entre Ciência e Arte e a sua importância na cognição está explicitada com muita clareza:

Nos anos 90, nos Estados Unidos, uma pesquisa mostrou que, entre os alunos que por dez anos receberam as melhores notas no teste Sat – equivalente ao Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) no Brasil –, todos haviam tido alguma disciplina ligada às artes em seu currículo. Desde então passou-se a estudar artes como uma forma de estimular a cognição.

Essa experiência norte-americana foi lembrada ao Jornal da USP por uma pioneira na arte-educação no Brasil, a professora Ana Mae Barbosa, docente aposentada da Escola de Comunicações e Artes (ECA) da USP e ex-diretora do Museu de Arte Contemporânea (MAC), também da USP.

Ana Mae cita o trabalho do professor James Caterrall, da Universidade da Califórnia, nos Estados Unidos, que faz pesquisas sobre artes e neurociência. “Seus estudos comprovaram que as artes desenvolvem a cognição do indivíduo em várias áreas do conhecimento”, afirma a professora. “Segundo as pesquisas de Caterrall, o estudo da arte desenvolve a capacidade de raciocinar sobre imagens científicas, melhora a capacidade de interpretação de textos e inter-relacionamento de diferentes textos e aumenta a qualidade da organização da escrita. (KIYOMURA, 2019)

Sobre os saberes tradicionais, é preciso reconhecê-los como fontes históricas de conhecimentos sobre a cultura do país onde vivemos, cultura essa que está presente em nosso cotidiano e intimamente relacionada à disponibilidade e modos de usos de recursos da natureza que podem ser encontrados nos mais diferentes biomas brasileiros.

O universo da arte popular é fecundo e está em permanente movimento. Atravessa todos os recantos da imaginação e em seu rastro revolve e traz à tona antigas tradições quase esquecidas, inventa temas nunca antes pensados, colhe novidades no repertório da vida cotidiana, transforma com frescor o patrimônio de muitas gerações. [...]

Seus autores são gente do povo – qualificativo que, em geral, indica mais do que a origem socioeconômica de um grupo – remetendo a um conjunto de valores que identifica um modo de ser nativo, de criar e transformar a partir do que se tem em torno, de iluminar os valores da nacionalidade, de sintetizar aspectos do pensamento coletivo. (MASCELANI, 2009)

Tanto a arte como os saberes populares envolvem a questão da passagem do tempo; o mesmo acontece com os objetos do cotidiano. Além de serem concretos, acessíveis a todas as crianças, os objetos são bons exemplos do uso dos mais diversos materiais da natureza – naturais ou transformados –, representações claras da aplicação da Tecnologia, vertente fundamental dos conhecimentos científicos e conteúdos aos quais se aplicam diversos conceitos da Física e da Química. Para os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, os objetos concentram diferentes possibilidades de estudo e desenvolvimento de habilidades específicas e competências gerais propostas na BNCC.

Sugere-se, para complementar as estratégias citadas, manter na sala de aula uma pasta ou uma caixa para guardar e organizar as atividades realizadas pelos alunos em folhas avulsas ou recortes de jornais e revistas e materiais usados em propostas de pesquisas.

Aproveitar essa estratégia de trabalho para desenvolver conteúdos atitudinais referentes ao respeito por diferentes espaços de veiculação do conhecimento, valorizando a oportunidade de desenvolver a relação de cada aluno com a construção de bens comuns. Dividir a turma em pequenos grupos para que também façam um rodízio na organização de materiais guardados na pasta e na caixa ou expostos no mural.

O uso do caderno é essencial para registro das atividades propostas no livro, especialmente no 4º e no 5º ano. O uso do caderno estimula a habilidade de registro como etapa importante na aquisição do conhecimento científico e no desenvolvimento do processo de alfabetização. Organizar uma reunião com os alunos, se julgar adequado, para

conversar com eles acerca da importância desse material, orientando-os a datar todo e qualquer registro, para que possam retomar informações e estabelecer comparações, sob sua orientação, entre conhecimentos adquiridos ao longo do ano.

WAVEBREA/MEDIA SHUTTERSTOCK



◀ O caderno é um importante instrumento de registro e deve ser valorizado.

Reservar uma parte de seu tempo em sala de aula para a verificação individual dos cadernos, dando devolutivas pontuais aos alunos e auxiliando-os na sua organização, para que possam rever, melhorar e ampliar seus registros. O caderno também pode ser utilizado para o aluno copiar textos da lousa, elaborar pequenos textos antes de ler para a turma em algumas propostas de atividades, fazer desenhos, listar informações, anotar dúvidas e lembranças de vivências ou curiosidades que ele gostaria de compartilhar com a turma. Além disso, o aluno pode usar o caderno para colar folhas avulsas de registros e imagens e recortes extraídos de jornais ou revistas e folhetos informativos que achar interessante.

Os alunos também poderão utilizar o caderno para: produzir tabelas e esquemas; construir e interpretar gráficos; registrar etapas de um experimento; fazer esboço de modelos; anotar e organizar textos e imagens que serão utilizados na construção de cartazes e painéis.

O ENSINO DE CIÊNCIAS E A POLÍTICA NACIONAL DE ALFABETIZAÇÃO (PNA)

A PNA, com base na **ciência cognitiva da leitura**, vistas como “o campo interdisciplinar que abrange as diferentes disciplinas que estudam a mente e sua relação com o cérebro, como a psicologia cognitiva e a neurociência cognitiva” (BRASIL, 2019b, p. 20), define o termo **alfabetização** como “o ensino das habilidades de leitura e escrita em um sistema alfabético” (BRASIL, 2019b, p. 18). A PNA define também o **sistema alfabético** como “aquele que representa com os caracteres do alfabeto (letras) os sons da fala” (BRASIL, 2019b, p. 18).

Considerando que nem todas as línguas utilizam um sistema alfabético, a PNA menciona o termo **literacia** como “o ensino e a aprendizagem das habilidades de leitura e escrita, independentemente do sistema de escrita utilizado” (BRASIL, 2019b, p. 18).

Tendo como referência as definições acima, torna-se preciso considerar que os processos contínuos de leitura e escrita devem dar aos alunos a capacidade de compreender, interpretar e criar textos, de se comunicar e formular ideias, de associar conteúdos dos materiais a diversos contextos, de modo a adquirir, pouco a pouco, a condição de trabalho autônomo.

Por essa razão, entre outras, aprender a ler e escrever deve ser uma responsabilidade a ser assumida também pelo ensino de Ciências, colaborando, assim, com o processo de literacia, não somente no desenvolvimento de conhecimentos sobre as letras e o modo de decodificá-las – ou associá-las – mas também na possibilidade de aplicar conhecimentos desenvolvidos no processo de interação social. Essa possibilidade pressupõe vivências de situações de ensino e aprendizagem, por meio das quais sejam formalizados: os conhecimentos sobre etapas do método científico; o reconhecimento da importância da Ciência; a percepção de que as afirmações científicas são transitórias; a percepção de que as questões sociais envolvem questões da Ciência; a percepção de que os conhecimentos sobre o mundo são integrados; e, principalmente, a percepção de que a Ciência faz parte do cotidiano.

Na obra **Ensino de ciências e cidadania**, publicada em primeira edição no ano de 2004, as autoras Myriam Krasilchik e Martha Marandino trazem uma série de elementos que explicam e ampliam o significado do termo “alfabetização científica”, ou de outros relacionados a eles como “ciência, tecnologia e sociedade” e “compreensão pública da ciência”.

“Alfabetização científica”, “ciência, tecnologia e sociedade”, “compreensão pública da ciência” são hoje expressões comuns tanto na literatura especializada, quanto nos meios de comunicação de massa. Cada uma delas tem múltiplos significados e interpretações. No entanto, a sua presença reiterada indica a importância da ciência e da tecnologia em nossa vida diária, nas decisões e nos caminhos que a sociedade pode tomar e na necessidade de uma análise cuidadosa e persistente do que é apresentado ao cidadão. (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004, p. 15)

O termo “literacia científica” também pode ser usado neste contexto:

Sendo tradicionalmente interpretado como a capacidade de ler e escrever, o termo literacia tem vindo a ser utilizado noutros contextos como literacia para a saúde, literacia informática, literacia cultural, literacia política e também literacia científica. [...]

Mais recentemente, o programa trienal PISA (“Programme for International Student Assessment”) da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico) sobre conhecimentos e competências de jovens de 15 anos [...] apresenta a concepção de literacia científica de uma forma bastante ampla [...]:

“A Literacia científica é a capacidade de usar o conhecimento científico, de identificar questões e de desenhar conclusões baseadas na evidência por forma a compreender e a ajudar à tomada de decisões sobre o mundo natural e das alterações nele causadas pela actividade humana.”. (CARVALHO, 2009b)

CIÊNCIAS NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)

Este texto tem como objetivo destacar alguns pontos da BNCC que possam ajudá-lo a compreender cada vez mais o seu papel de mediador do processo de ensino e aprendizagem de conteúdos escolares do componente de Ciências.

► REFLEXÃO INICIAL

Vamos iniciar esta etapa com alguns tópicos apresentados neste documento.

- Segundo a LDB (Lei de Diretrizes e Bases), que fundamenta a BNCC, os “conteúdos curriculares estão a serviço do desenvolvimento de competências”, orientando o que se define como “aprendizagens essenciais” (BRASIL, 2018, p. 11).

- A BNCC é definida como o “conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (BRASIL, 2018, p. 7).
- Esse documento traz a escolha de determinadas **habilidades** para expressar as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas ao aluno e, na sua Introdução, define “**competência** como “a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2018, p. 8).

É preciso deixar clara a necessidade de se investir na ampliação do ensino e divulgação das ciências, que dialoga com objetivos centrais da BNCC, como a formação humana integral e a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

► A ESTRUTURA PEDAGÓGICA DAS UNIDADES TEMÁTICAS

Para elaborar o planejamento da área de Ciências da Natureza, há necessidade de atenção aos conteúdos propostos da BNCC, pois eles têm como base as **unidades temáticas** previstas para Ciências. Na BNCC, há três previstas: Matéria e energia, Vida e evolução e Terra e Universo. Dentro de cada uma há **objetos de conhecimento**, que se relacionam a um número variável de **habilidades**.

As habilidades de Ciências, de acordo com a BNCC, “mobilizam conhecimentos conceituais, linguagens e alguns dos principais processos, práticas e procedimentos de investigação envolvidos na dinâmica e construção de conhecimentos na ciência” (BRASIL, 2018, p. 330). Sendo assim, é por meio das habilidades selecionadas que a abordagem dada ao objeto de conhecimento ficará explicitada. Por essa razão, a leitura e a interpretação das habilidades precisam ser feitas por meio de sua composição, isto é, do **verbo + complemento do verbo + modificadores**. Por isso, vale a pena retomar:

- verbo: expressa o processo cognitivo;
- complemento do verbo: explicita o objeto do conhecimento mobilizado na habilidade;
- modificadores do verbo ou do complemento do verbo: explicitam o contexto e/ou uma maior especificação da aprendizagem esperada. Os modificadores também explicitam a situação ou condição em que a habilidade deve ser desenvolvida.

A leitura reflexiva dessas e de outras informações do documento – antes, durante e ao final de cada unidade a ser desenvolvida – dará respaldo para diferentes etapas do trabalho, incluindo o processo de avaliação formativa; da mesma forma, a leitura e a discussão entre os pares, nas diferentes disciplinas. Este é um exercício importante de ampliação do conhecimento das propostas da BNCC para as diferentes áreas e que será necessário para a concretização do currículo escolar. É preciso considerar que o processo de desenvolvimento de competências passa a ser o desafio central do processo de ensino e aprendizagem que você viverá com seus alunos.

A AVALIAÇÃO FORMATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Segundo o pesquisador educacional estadunidense James Popham (2008), a avaliação formativa:

“é um processo planejado, que envolve diferentes atividades; é usada não apenas por professores, mas também por estudantes; ocorre durante o desenvolvimento do trabalho pedagógico [...]” (VILLAS Boas, 2011, p. 18 e 19)

Essa definição situa a avaliação formativa como um processo que tem como objetivo a busca de resultados satisfatórios para as necessidades que os alunos apresentam diante das propostas apresentadas pelo professor em sala de aula. Daí, surge a escolha pela melhor forma de fazer a mediação. Algumas perguntas podem ser feitas na busca de informações mais consistentes; entre elas: Onde o aluno deve chegar? Onde o aluno está? Como o aluno pode progredir? Como o professor pode intervir? Quais estratégias aplicar? Qual é a melhor forma de agir, de modo a

garantir um melhor resultado? Quais devolutivas o professor deve fazer ao aluno ou aos alunos, à medida que essa nova estratégia é aplicada?

Nesse contexto, a devolutiva é considerada a informação, contínua, planejada e elaborada por escrito, que o professor entrega ao aluno por diversas vias, de modo que o aluno compreenda o seu desempenho, em relação ao que era esperado, além do que foi aprendido e o que foi ensinado (HATTIE, 2017).

Ter como referências as avaliações, orientações e devolutivas, entre outras, faz com que esse processo deixe de trazer apenas pistas para se tornar um conjunto de elementos de percepção das pretensões do docente e da condição real do aluno em relação ao grupo ao qual pertence. As etapas de avaliação, que devem acontecer em vários momentos do ano letivo, podem servir como um conjunto de diagnósticos que permite ao professor controlar e identificar, de forma prévia, quais intervenções podem ser feitas, sem que isso ocorra apenas após as chamadas avaliações formais, isto é, após as provas mensais, bimestrais ou trimestrais e de final de ano (RAVELA; PICARONI; LOUREIRO, 2017).

Para esta obra, há momentos indicados para aplicação das avaliações diagnósticas, de processo e de resultado. Eles estão presentes nas seguintes seções:

- **Você já viu:** sugestão de avaliação diagnóstica ou inicial, que apresenta atividades relacionadas a conteúdos desenvolvidos no ano escolar anterior e relacionada a conhecimentos prévios do aluno sobre os assuntos a serem estudados no ano atual.
- **Vamos recordar:** sugestão de avaliação de processo, aparece sempre ao final de cada unidade e tem como objetivo verificar conhecimentos adquiridos e possíveis dúvidas a serem retomadas e sanadas, para que os alunos possam acompanhar, de forma adequada, o processo de ensino e aprendizagem da turma. Trata-se de uma estratégia para remediar defasagens a fim de permitir a avaliação do processo de desenvolvimento.
- **O que aprendi neste ano:** sugestão de avaliação de resultados, ou final, com atividades que buscam verificar conhecimentos adquiridos e possíveis dúvidas a serem analisadas, avaliando a condição dos alunos de acompanhar os conteúdos do ano seguinte. Ela também pode ser usada como uma estratégia para remediação de defasagens.

No processo de avaliação formativa, além das provas, são importantes também os momentos aparentemente informais de observação do professor, por exemplo, quando se coloca uma questão na lousa, com ou sem alternativas de resposta e se dá um tempo para que a turma tente responder, a partir de um sinal sonoro ou visual, dado pelo professor. Dessa forma, todos os alunos terão a mesma oportunidade, em uma situação lúdica, e tempo suficiente para elaborar suas respostas. Outra questão importante é que, na avaliação formativa o professor pode detectar dificuldades, rever o seu trajeto e ajustar esse processo às necessidades individuais ou de grupos.

Os alunos têm um papel de coautores desse processo porque podem e devem dar retornos ao professor sobre a didática utilizada. Esse retorno pode ser oral ou por escrito, a partir de questões simples referentes a um conteúdo que acabou de ser apresentado: Todos entenderam? Gostariam de retomar alguma informação? O que mais gostariam de saber, além do que foi apresentado? Também podem ser considerados bons referenciais para a avaliação formativa: a autoavaliação; os trabalhos em grupo – como no caso das atividades práticas – com ou sem apresentação final, como no caso dos seminários.

A avaliação formativa também pressupõe o desenvolvimento da percepção dos alunos quanto aos seus deveres, a autonomia em sala de aula e em momento de estudo em casa, a responsabilidade, a capacidade de gestão de situações de sala de aula e o autoconhecimento (MORAIS, 2021).

Para ilustrar essa ideia, veja o exemplo a seguir. Ele mostra alguns tópicos que podem ser apresentados aos alunos, respondidos individualmente por eles ou com ajuda do professor, nos anos iniciais e, até mesmo, depois de respondidos, serem discutidos pela turma. Os tópicos devem ser avaliados de modo quantitativo:

Modelo para copiar

	Muito	Mais ou menos	Pouco
Estive presente nas aulas e participei das atividades.			
Estudei no mesmo dia os conteúdos trabalhados em sala de aula.			
Realizei as atividades propostas pelo professor, em sala de aula e na minha casa.			
Participei das atividades práticas e fiz todos os registros necessários no caderno.			
Meu material está organizado.			
Consegui aplicar em atividades novas os conteúdos que aprendi.			
Participei das discussões orais de sala de aula.			
Participei das atividades em grupo.			
Me preparei para fazer as provas.			
Acompanhei e entendi as explicações dadas pelo professor.			
As atividades que o professor ofereceu foram suficientes para entender os assuntos estudados.			
Ainda necessito de informações complementares.			

Também podem ser utilizados tópicos de referência para a avaliação formativa que são chamados níveis de desempenho, e são caracterizados por termos como: “em processo; básico; adequado; avançado”. “Em processo” significa um desempenho que ainda não atingiu o nível de suficiência; “Básico” caracteriza o que se considera como suficiência mínima; “Adequado” se refere a um desempenho ou produto que satisfaz plenamente os objetivos estabelecidos” e “Avançado” se refere aos desempenhos que vão além das expectativas. Outras possibilidades existem e devem ser consideradas para situações específicas: “novato, básico, adequado, avançado; “precisa de melhorias, atende às expectativas, supera as expectativas”; “não aceitável, básico, proficiente, exemplar”; “novato, intermediário, proficiente, distinto”; “aprendiz, júnior, pleno, mestre”. A forma de designar esses níveis vai depender das metas a serem atingidas pelo professor, da disciplina a ser avaliada e do tipo de avaliação a ser aplicada (RAVELA; PICARONI; LOUREIRO, 2017). Para esta obra vamos considerar como níveis de desempenho: “consolidado”, “em processo de consolidação” e “necessita de novas oportunidades”.

A proposta de avaliação formativa que esta obra propõe deve considerar, de forma interligada, as reflexões apresentadas, adaptadas, tanto à etapa de alfabetização em que os alunos se encontram, segundo as evidências científicas propostas pela PNA, como a busca pelo desenvolvimento de habilidades e competências, específicas e gerais, organizadas e propostas pela BNCC.

EVOLUÇÃO SEQUENCIAL DOS CONTEÚDOS DO 5º ANO

No material elaborado para os alunos do 5º ano, o encaminhamento dos conteúdos é feito por meio de atividades que resgatam conhecimentos desenvolvidos em anos anteriores e, ao mesmo tempo, para a ampliação gradual do repertório de termos e procedimentos científicos. A literacia familiar tem papel importante, considerando que é por meio dela que se resgata informações do cotidiano dos alunos, além de informações sobre a história de vida deles.

Os registros feitos na tabela seguinte permitem avaliar o conjunto de conteúdos que serão apresentados aos alunos ao longo do 5º ano, considerando duas aulas semanais.

1º Trimestre	1º Bimestre	1ª semana	Páginas 6 e 7: Cadeias alimentares; alimentação; nutrição; doenças transmitidas pela água; ciclo da água; estados físicos da água; movimentos do planeta Terra; movimentos da Lua; fases da Lua; destino dos resíduos sólidos. – Avaliação diagnóstica
		Unidade 1	
		2ª semana	Páginas 8 e 9: Instrumentos de ampliação; telescópio; microscópio; instrumentos para registro de imagens. Página 10: Movimentos da Lua; periodicidade das fases da Lua; posição aparente da Lua. Página 11: Mês lunar; aparência da Lua.
		3ª semana	Páginas 12 e 13: Posições aparentes da Lua; movimentos da Lua; periodicidade das fases da Lua. * Página 14: Movimentos da Lua. * Página 15: Movimento de rotação da Terra; movimento de translação da Terra; movimento aparente das estrelas. Página 16: Movimento de rotação da Terra; movimento de translação da Terra; movimento aparente das estrelas; constelações.
		4ª semana	Página 17: Mapas celestes; movimento aparente das estrelas. Páginas 18 e 19: Mapa celeste; movimento aparente das estrelas. * Página 20: Constelações não oficiais; constelações indígenas. Página 21: Galáxias; Via Láctea. *
		5ª semana	Páginas 22 e 23: Instrumentos ópticos; telescópios terrestres e espaciais; planetário. * Páginas 24 e 25: Instrumentos ópticos; tipos de lentes; microscópios; lunetas; lupas; telescópios; binóculos. Páginas 26 e 27: Lunetas; telescópios.
		6ª semana	Página 28: Lentes; espelhos; telescópio. Página 29: Registros fotográficos. Página 30: Estação Espacial Internacional. *
		7ª semana	Página 31: Câmara escura; formação da imagem. Páginas 32 e 33: Câmara escura; formação da imagem. *
		8ª semana	Páginas 34 e 35: Cometas; asteroides; nebulosas; registros fotográficos. Páginas 36 e 37: Previsão do tempo; tempo meteorológico; satélites artificiais; massas de ar. Página 38: Previsão do tempo. *
		9ª semana	Página 39: Topografia; inundações. * Páginas 40 e 41: Fases da Lua; movimentos da Lua; mapas celestes; constelações; instrumentos ópticos; satélites. – Avaliação de processo
		Unidade 2	
		10ª semana	Páginas 42 e 43: Mudanças de estados físicos da água; ciclo da água. Páginas 44 e 45: Fontes de água doce e água salgada; mudanças de estados físicos da água. * Páginas 46 e 47: Mudanças de estados físicos da água; ciclo da água. *
		11ª semana	Páginas 48 e 49: Importância da água para os seres vivos. (Páginas 12 e 13: continuação)
		12ª semana	Página 50: Solubilidade; condução de calor; densidade. * Página 51: Densidade.

1º Trimestre	2º Bimestre	13ª semana	Páginas 52 e 53: Importância da água para o ser humano; mananciais superficiais e subterrâneos. * Página 54: Estação de tratamento da água. Páginas 55: Importância da água para o ser humano; água como fonte de alimentos.
		14ª semana	Páginas 56 e 57: Importância da água para o ser humano; transporte na água. Páginas 58 e 59: Importância da água para o ser humano; água como fonte de alimentos.
15ª semana		Páginas 60 e 61: Importância da água para o ser humano; uso da água na agricultura; a importância das técnicas de irrigação. Páginas 62 e 63: Importância da água para o ser humano; uso da água na agricultura; a importância das técnicas de irrigação. *	
16ª semana		Páginas 64 e 65: Importância da água para o ser humano; uso da água para obtenção de energia elétrica; influência do regime de chuvas em uma usina hidrelétrica. Páginas 66 e 67: Uso da água para obtenção de energia elétrica. * Páginas 68 e 69: Energia eólica; energia solar; biomassa. *	
17ª semana		Páginas 70 e 71: Tratamento de esgoto. Páginas 72 e 73: Atitudes para evitar o desperdício de água. *	
18ª semana		Páginas 74 e 75: Importância da vegetação no regime de chuvas; importância da vegetação na proteção de corpos de água; degradação ambiental. Páginas 76 e 77: Importância da vegetação na proteção de corpos de água; degradação ambiental. Páginas 78 e 79: Conservação do meio ambiente.	
19ª semana		Páginas 80 e 81: Atitudes para evitar o desperdício de água; conservação do meio ambiente. * Páginas 82 e 83: Ciclo da água; estação de tratamento da água; uso da água na agricultura; uso da água para obtenção de energia elétrica; atitudes para evitar o desperdício de água; degradação ambiental; importância da vegetação na proteção de corpos de água. – Avaliação de processo	
Unidade 3			
20ª semana		Páginas 84 e 85: Resíduos sólidos; separação correta dos resíduos; Páginas 86 e 87: Características dos materiais; transformação dos materiais em objetos. * Página 88: Características dos materiais; transformações dos materiais. * Página 89: Características dos materiais; máquinas simples.	
2º Trimestre		3º Bimestre	21ª semana
	22ª semana		Páginas 96 e 97: Eletrização por atrito; os materiais e a eletricidade. * Página 98: Eletrização por atrito; os materiais e a eletricidade.
	23ª semana		Página 99: Os materiais e a eletricidade. Páginas 100 e 101: Os materiais e a eletricidade; construção de circuito elétrico. *
	24ª semana		Páginas 102 e 103: Equilíbrio térmico; materiais condutores e isolantes de calor. * Página 104: Magnetismo. * Página 105: Presença do ar; formação dos ventos. Páginas 106 e 107: Presença do ar; formação dos ventos. *
	25ª semana		Páginas 108 e 109: Presença do ar; formação dos ventos. Página 110: Resíduos sólidos. * Página 111: O princípio dos 5 Rs. Página 112: O princípio dos 5 Rs. *
	26ª semana		Página 113: Resíduos orgânicos e resíduos recicláveis. Página 114: Resíduos orgânicos e resíduos recicláveis. Página 115: O processo da reciclagem. * Página 116: O processo da reciclagem.
	27ª semana		Página 117: Reaproveitamento de materiais. Páginas 118 e 119: Reaproveitamento de materiais.
	28ª semana		Páginas 120 e 121: Descarte de máscaras, agulhas e seringas descartáveis; descarte de remédios; descarte de lixo eletrônico. Página 122: Descarte de lixo eletrônico. Página 123: Descarte de lixo eletrônico. *
	29ª semana		Páginas 124 e 125: Separação correta dos resíduos e rejeitos; usinas de compostagem. * Páginas 126 e 127: Separação correta dos resíduos e rejeitos; aterros sanitários. Página 128: Separação correta dos resíduos e rejeitos.

3º Trimestre	3º Bimestre	30ª semana	Página 129: Separação correta dos resíduos e rejeitos. Páginas 130 e 131: Características dos materiais; propriedades físicas dos materiais; materiais condutores e isolantes de calor; resíduos orgânicos e resíduos recicláveis; descarte de lixo eletrônico. – Avaliação de processo
	4º Bimestre	Unidade 4	
		31ª semana	Páginas 132 e 133: Nutrição e saúde; alimentos e nutrição; alimentação equilibrada; hábitos alimentares saudáveis. * Páginas 134 e 135: Nutrientes dos alimentos; nutrição e saúde; alimentos e nutrição. * Página 136: Nutrientes dos alimentos; nutrição e saúde; alimentos e nutrição.
		32ª semana	Página 137: Alimentação equilibrada; nutrientes dos alimentos; pirâmide alimentar; valor nutricional dos alimentos. Páginas 138 e 139: Alimentação equilibrada; pirâmide alimentar; valor nutricional dos alimentos. * Páginas 140 e 141: Herança culinária brasileira. *
		33ª semana	Página 142: Atividades físicas; hábitos alimentares saudáveis. * Página 143: Alimentos naturais e processados; embalagens dos alimentos. Páginas 144 e 145: Alimentos naturais e processados; embalagens dos alimentos. * Páginas 146 e 147: Distúrbios nutricionais; causas de distúrbios nutricionais. *
		34ª semana	Páginas 148 e 149: Distúrbios alimentares; causas de distúrbios nutricionais. Página 150: Segurança alimentar. Páginas 151: Digestão dos alimentos e nutrição; nutrição e sistemas do corpo humano; integração dos sistemas do corpo humano. Páginas 152 e 153: Digestão dos alimentos e nutrição; nutrição e sistemas do corpo humano; integração dos sistemas do corpo humano.
		35ª semana	Página 154: Digestão dos alimentos e nutrição; integração dos sistemas do corpo humano. Página 155: Digestão dos alimentos e nutrição; modelos do corpo humano. * Páginas 156 e 157: Importância da água no corpo humano. *
		36ª semana	Páginas 158 e 159: Respiração e nutrição; nutrição e sistemas do corpo humano; integração dos sistemas do corpo humano. * Páginas 160 e 161: Respiração e nutrição; modelos do corpo humano. *
		37ª semana	Páginas 162 e 163: Circulação do sangue e nutrição; integração dos sistemas do corpo humano. Páginas 164 e 165: Filtração do sangue e nutrição; integração dos sistemas do corpo humano.
		38ª semana	Páginas 166 e 167: Integração dos sistemas do corpo humano; nutrição e sistemas do corpo humano; modelos do corpo humano; digestão dos alimentos e nutrição; circulação do sangue e nutrição; respiração e nutrição; filtração do sangue e nutrição. *
		39ª semana	Páginas 168 e 169: Modelos do corpo humano. Páginas 170 e 171: Nutrientes dos alimentos; alimentação equilibrada; hábitos alimentares saudáveis; digestão dos alimentos e nutrição; circulação do sangue e nutrição; filtração do sangue e nutrição; respiração e nutrição; integração dos sistemas do corpo humano. – Avaliação de processo
		40ª semana	Páginas 172 e 173: Fases da Lua; movimentos da Lua; mapas celestes; registros fotográficos; ciclo da água; desmatamento; conservação da água; fontes alternativas de geração de energia elétrica. Páginas 174 e 175: Propriedades físicas dos materiais; destino dos resíduos sólidos; nutrientes dos alimentos; hábitos saudáveis; sistema digestório; integração dos sistemas do corpo humano. – Avaliação de resultado

Os momentos indicados de avaliação formativa estão nas seções de avaliação e nas indicações com o *, que correspondem à seção **O que e como avaliar** deste manual.

PLANILHAS DE MONITORAMENTO DA APRENDIZAGEM

Sugere-se copiar um modelo dos quadros a seguir para cada aluno, identificando-o com nome do aluno, turma e data.

▶ AVALIAÇÃO INICIAL

Modelo para copiar

Por este quadro será possível mensurar se o aluno tem alguns pré-requisitos necessários para compreender os assuntos a serem estudados ao longo do ano ou se precisará de atividades de reforço ou um acompanhamento mais próximo:

Nome do aluno: _____ Turma: _____ Data: ____/____/____

C = consolidado

PC = em processo de consolidação

NO = necessita de novas oportunidades

Objetivo pedagógico	Conteúdo	Conceito		Desempenho
Relembrar conhecimentos sobre cadeias alimentares e reconhecer os seres humanos como parte delas.	• Cadeias alimentares.	C		Relembra conhecimentos sobre cadeias alimentares e reconhece os seres humanos como parte delas.
		PC		Relembra parcialmente conhecimentos sobre cadeias alimentares mas não reconhece os seres humanos como parte delas.
		NO		Não relembra conhecimentos sobre cadeias alimentares nem reconhece os seres humanos como parte delas.
Conhecer os órgãos relacionados à nutrição do corpo humano.	• Alimentação. • Nutrição.	C		Conhece os órgãos relacionados à nutrição do corpo humano.
		PC		Conhece alguns órgãos relacionados à nutrição do corpo humano.
		NO		Não conhece os órgãos relacionados à nutrição do corpo humano.
Reconhecer doenças transmitidas pela água e formas de prevenção.	• Doenças transmitidas pela água.	C		Reconhece doenças transmitidas pela água e formas de prevenção.
		PC		Reconhece apenas doenças transmitidas pela água ou formas de prevenção.
		NO		Não reconhece doenças transmitidas pela água nem formas de prevenção.
Reconhecer as mudanças de estado físico da água no ciclo da água.	• Ciclo da água. • Estados físicos da água.	C		Reconhece as mudanças de estado físico da água no ciclo da água.
		PC		Reconhece parcialmente as mudanças de estado físico da água no ciclo da água.
		NO		Não reconhece as mudanças de estado físico da água no ciclo da água.
Compreender os movimentos da Terra e da Lua.	• Movimentos do planeta Terra. • Movimentos da Lua.	C		Compreende os movimentos da Terra e da Lua.
		PC		Compreende parcialmente os movimentos da Terra e da Lua.
		NO		Não compreende os movimentos da Terra e da Lua.
Identificar as fases da Lua e associá-las aos seus movimentos.	• Fases da Lua. • Movimentos da Lua.	C		Identifica as fases da Lua e as associa aos seus movimentos.
		PC		Identifica as fases da Lua, mas não as associa aos seus movimentos.
		NO		Não identifica as fases da Lua nem as associa aos seus movimentos.
Compreender a importância da reciclagem.	• Destino dos resíduos sólidos.	C		Compreende a importância da reciclagem.
		PC		Compreende parcialmente a importância da reciclagem.
		NO		Não compreende a importância da reciclagem.

Nome do aluno: _____ Turma: _____ Data: ____/____/____

C = consolidado

PC = em processo de consolidação

NO = necessita de novas oportunidades

Objetivo pedagógico	Conteúdo	Conceito		Desempenho
Conhecer características da Lua, das estrelas e das constelações.	• Lua. • Estrelas. • Constelações.	C		Conhece características da Lua, das estrelas e das constelações.
		PC		Conhece parcialmente características da Lua, das estrelas e das constelações.
		NO		Não conhece características da Lua, das estrelas e das constelações.
Compreender os movimentos da Lua e associar ao mês lunar e às fases da Lua.	• Movimentos da Lua. • Mês lunar. • Fases da Lua. • Periodicidade das fases da Lua. • Posição aparente da Lua.	C		Compreende os movimentos da Lua e associa ao mês lunar e às fases da Lua.
		PC		Compreende parcialmente os movimentos da Lua e associa ao mês lunar e às fases da Lua.
		NO		Não compreende os movimentos da Lua nem associa ao mês lunar e às fases da Lua.
Compreender o que são constelações e como identificá-las em um mapa celeste.	• Constelações. • Mapas celestes.	C		Compreende o que são constelações e como identificá-las em um mapa celeste.
		PC		Compreende parcialmente o que são constelações e como identificá-las em um mapa celeste.
		NO		Não compreende o que são constelações nem como identificá-las em um mapa celeste.
Associar a posição de estrelas e constelações no céu com os movimentos da Terra.	• Constelações. • Movimentos da Terra.	C		Associa a posição de estrelas e constelações no céu com os movimentos da Terra.
		PC		Associa parcialmente a posição de estrelas e constelações no céu com os movimentos da Terra.
		NO		Não associa a posição de estrelas e constelações no céu com os movimentos da Terra.
Compreender o que são galáxias e onde a Terra se encontra.	• Galáxias. • Via Láctea.	C		Compreende o que são galáxias e onde a Terra se encontra.
		PC		Compreende parcialmente o que são galáxias e onde a Terra se encontra.
		NO		Não compreende o que são galáxias nem onde a Terra se encontra.
Conhecer instrumentos ópticos e compreender que as lentes podem ampliar ou reduzir o tamanho dos objetos, relacionando-as às funções de diferentes objetos de observação.	• Instrumentos ópticos. • Lentes. • Telescópio. • Microscópio. • Instrumentos para registro de imagens. • Previsão do tempo.	C		Conhece instrumentos ópticos e compreende que as lentes podem ampliar ou reduzir o tamanho dos objetos, relacionando-as às funções de diferentes objetos de observação.
		PC		Conhece instrumentos ópticos e compreende parcialmente que as lentes podem ampliar ou reduzir o tamanho dos objetos, relacionando-as às funções de diferentes objetos de observação.
		NO		Não conhece instrumentos ópticos nem compreende que as lentes podem ampliar ou reduzir o tamanho dos objetos, relacionando-as às funções de diferentes objetos de observação.
Relacionar as descobertas de corpos celestes à construção de telescópios de tecnologia cada vez mais avançada.	• Telescópios.	C		Relaciona as descobertas de corpos celestes à construção de telescópios de tecnologia cada vez mais avançada.
		PC		Relaciona parcialmente as descobertas de corpos celestes à construção de telescópios de tecnologia cada vez mais avançada.
		NO		Não relaciona as descobertas de corpos celestes à construção de telescópios de tecnologia cada vez mais avançada.

Nome do aluno: _____ Turma: _____ Data: ____/____/____

C = consolidado

PC = em processo de consolidação

NO = necessita de novas oportunidades

Objetivo pedagógico	Conteúdo	Conceito		Desempenho
Compreender como a água circula na natureza.	- Fontes de água doce e água salgada. - Mudanças de estados físicos da água. - Ciclo da água.	C		Compreende como a água circula na natureza.
		PC		Compreende parcialmente como a água circula na natureza.
		NO		Não compreende como a água circula na natureza.
Reconhecer a importância da água para o ser humano e outros seres vivos.	- Importância da água para o ser humano. - Importância da água para os seres vivos.	C		Reconhece a importância da água para o ser humano e outros seres vivos.
		PC		Reconhece parcialmente a importância da água para o ser humano e outros seres vivos.
		NO		Não reconhece a importância da água para o ser humano e outros seres vivos.
Conhecer algumas propriedades da água.	- Solubilidade. - Densidade.	C		Conhece algumas propriedades da água.
		PC		Conhece parcialmente algumas propriedades da água.
		NO		Não conhece algumas propriedades da água.
Compreender de onde vem a água consumida pelo ser humano.	- Mananciais superficiais e subterrâneos. - Estação de tratamento da água.	C		Compreende de onde vem a água consumida pelo ser humano.
		PC		Compreende parcialmente de onde vem a água consumida pelo ser humano.
		NO		Não compreende de onde vem a água consumida pelo ser humano.
Identificar exemplos de uso da água no cotidiano pelo ser humano.	- Transporte na água. - Água como fonte de alimentos. - Uso da água na agricultura. - A importância das técnicas de irrigação. - Uso da água para obtenção de energia elétrica.	C		Identifica exemplos de uso da água no cotidiano pelo ser humano.
		PC		Identifica poucos exemplos de uso da água no cotidiano pelo ser humano.
		NO		Não identifica exemplos de uso da água no cotidiano pelo ser humano.
Compreender como ocorre a geração de energia elétrica com diferentes fontes e comparar impactos ambientais.	- Energia eólica. - Energia solar. - Biomassa. - Influência do regime de chuvas em uma usina hidrelétrica.	C		Compreende fontes de energia elétrica e impactos ambientais.
		PC		Compreende parcialmente fontes de energia elétrica e impactos ambientais.
		NO		Não compreende fontes de energia elétrica e impactos ambientais.
Conhecer hábitos para a conservação de água e seu consumo racional e sustentável.	- Tratamento de esgoto. - Atitudes para evitar o desperdício de água.	C		Conhece hábitos para a conservação de água e seu consumo racional e sustentável.
		PC		Conhece parcialmente hábitos para a conservação de água e seu consumo racional e sustentável.
		NO		Não conhece hábitos para a conservação de água e seu consumo racional e sustentável.
Reconhecer a importância da cobertura vegetal para o ambiente.	- Importância da vegetação no regime de chuvas. - Importância da vegetação na proteção de corpos de água. - Conservação do meio ambiente. - Degradação ambiental.	C		Reconhece a importância da cobertura vegetal para o ambiente.
		PC		Reconhece parcialmente a importância da cobertura vegetal para o ambiente.
		NO		Não reconhece a importância da cobertura vegetal para o ambiente.

Nome do aluno: _____ Turma: _____ Data: ____/____/____

C = consolidado

PC = em processo de consolidação

NO = necessita de novas oportunidades

Objetivo pedagógico	Conteúdo	Conceito		Desempenho
Conhecer as características dos materiais e relacioná-las às possibilidades de fabricação de objetos.	- Características dos materiais. - Transformação dos materiais em objetos. - Máquinas simples. - Aplicação de tecnologia em objetos do cotidiano.	C		Conhece as características dos materiais e as relaciona às possibilidades de fabricação de objetos.
		PC		Conhece as características dos materiais, mas não as relaciona às possibilidades de fabricação de objetos.
		NO		Não conhece as características dos materiais nem as relaciona às possibilidades de fabricação de objetos.
Identificar algumas propriedades físicas dos materiais.	Propriedades físicas dos materiais.	C		Identifica algumas propriedades físicas dos materiais.
		PC		Identifica parcialmente algumas propriedades físicas dos materiais.
		NO		Não identifica algumas propriedades físicas dos materiais.
Identificar propriedades relacionadas à eletricidade.	- Os materiais e a eletricidade. - Formação dos raios. - Eletização por atrito. - Construção de circuito elétrico.	C		Identifica propriedades relacionadas à eletricidade.
		PC		Identifica parcialmente propriedades relacionadas à eletricidade.
		NO		Não identifica propriedades relacionadas à eletricidade.
Classificar materiais em relação à condução de calor.	- Equilíbrio térmico. - Materiais condutores e isolantes de calor.	C		Classifica materiais em relação à condução de calor.
		PC		Classifica parcialmente materiais em relação à condução de calor.
		NO		Não classifica materiais em relação à condução de calor.
Identificar os ímãs e a propriedade física do magnetismo.	Magnetismo.	C		Identifica os ímãs e a propriedade física do magnetismo.
		PC		Identifica apenas os ímãs ou a propriedade física do magnetismo.
		NO		Não identifica os ímãs nem a propriedade física do magnetismo.
Explorar algumas propriedades do ar.	- Presença do ar. - Formação dos ventos.	C		Explora algumas propriedades do ar.
		PC		Explora parcialmente algumas propriedades do ar.
		NO		Não explora algumas propriedades do ar.
Compreender o que são resíduos sólidos e os problemas causados pelo seu acúmulo.	Resíduos sólidos.	C		Compreende o que são resíduos sólidos e os problemas causados pelo seu acúmulo.
		PC		Compreende parcialmente o que são resíduos sólidos e os problemas causados pelo seu acúmulo.
		NO		Não compreende o que são resíduos sólidos nem os problemas causados pelo seu acúmulo.
Compreender o significado e a importância do princípio dos 5 Rs como atitudes que contribuem com o meio ambiente.	- O princípio dos 5 Rs. - Resíduos orgânicos e resíduos recicláveis. - O processo da reciclagem. - Reaproveitamento de materiais.	C		Compreende o significado e a importância do princípio dos 5 Rs como atitudes que contribuem com o meio ambiente.
		PC		Compreende parcialmente o significado e a importância do princípio dos 5 Rs como atitudes que contribuem com o meio ambiente.
		NO		Não compreende o significado nem a importância do princípio dos 5 Rs como atitudes que contribuem com o meio ambiente.
Compreender como deve ser a destinação correta dos resíduos e os problemas quando isso não ocorre.	- Separação correta dos resíduos e rejeitos. - Usinas de compostagem. - Aterros sanitários. - Descarte de máscaras, agulhas e seringas descartáveis. - Descarte de remédios. - Descarte de lixo eletrônico.	C		Compreende como deve ser a destinação correta dos resíduos e os problemas quando isso não ocorre.
		PC		Compreende parcialmente como deve ser a destinação correta dos resíduos e os problemas quando isso não ocorre.
		NO		Não compreende como deve ser a destinação correta dos resíduos nem os problemas quando isso não ocorre.

Nome do aluno: _____ Turma: _____ Data: ____/____/____

C = consolidado

PC = em processo de consolidação

NO = necessita de novas oportunidades

Objetivo pedagógico	Conteúdo	Conceito		Desempenho
Conhecer os tipos de nutrientes contidos nos alimentos e suas funções no corpo humano.	- Nutrientes dos alimentos. - Nutrição e saúde. - Alimentos e nutrição.	C		Conhece os tipos de nutrientes contidos nos alimentos e suas funções no corpo humano.
		PC		Conhece parcialmente os tipos de nutrientes contidos nos alimentos e suas funções no corpo humano.
		NO		Não conhece os tipos de nutrientes contidos nos alimentos nem suas funções no corpo humano.
Relacionar o consumo de nutrientes variados a uma refeição equilibrada.	- Alimentação equilibrada. - Pirâmide alimentar. - Valor nutricional dos alimentos. - Herança culinária brasileira.	C		Relaciona o consumo de nutrientes variados a uma refeição equilibrada.
		PC		Relaciona parcialmente o consumo de nutrientes variados a uma refeição equilibrada.
		NO		Não relaciona o consumo de nutrientes variados a uma refeição equilibrada.
Identificar hábitos saudáveis e hábitos que são potenciais causadores de doenças.	- Hábitos alimentares saudáveis. - Atividades físicas.	C		Identifica hábitos saudáveis e hábitos que são potenciais causadores de doenças.
		PC		Identifica parcialmente hábitos saudáveis e hábitos que são potenciais causadores de doenças.
		NO		Não identifica hábitos saudáveis e hábitos que são potenciais causadores de doenças.
Analisar as características dos produtos naturais e processados descritas em suas embalagens, relacionando esse hábito de consulta à manutenção da saúde.	- Alimentos naturais e processados. - Embalagens dos alimentos.	C		Analisa as características dos produtos e relaciona esse hábito à manutenção da saúde.
		PC		Analisa as características dos produtos, mas não relaciona esse hábito à manutenção da saúde.
		NO		Não analisa as características dos produtos nem relaciona esse hábito à manutenção da saúde.
Conhecer as características de alguns distúrbios nutricionais.	- Distúrbios nutricionais. - Causas de distúrbios nutricionais. - Segurança alimentar.	C		Conhece as características de alguns distúrbios nutricionais.
		PC		Conhece parcialmente as características de alguns distúrbios nutricionais.
		NO		Não conhece as características de alguns distúrbios nutricionais.
Conhecer os órgãos e os sistemas relacionados à nutrição do corpo humano.	- Digestão dos alimentos e nutrição. - Circulação do sangue e nutrição. - Filtração do sangue e nutrição. - Respiração e nutrição. - Modelos do corpo humano.	C		Conhece os órgãos e os sistemas relacionados à nutrição do corpo humano.
		PC		Conhece parcialmente os órgãos e os sistemas relacionados à nutrição do corpo humano.
		NO		Não conhece os órgãos nem os sistemas relacionados à nutrição do corpo humano.
Compreender os processos de absorção de alimentos e água para a nutrição do corpo humano.	- Importância da água no corpo humano. - Nutrição e os sistemas do corpo humano. - Integração dos sistemas do corpo humano.	C		Compreende os processos de absorção de alimentos e água para a nutrição do corpo humano.
		PC		Compreende parcialmente os processos de absorção de alimentos e água para a nutrição do corpo humano.
		NO		Não compreende os processos de absorção de alimentos e água para a nutrição do corpo humano.

► AVALIAÇÃO FINAL

Modelo para copiar

Por esse quadro será possível mensurar se o aluno conseguiu atingir os principais objetivos propostos para o ano e se será capaz de prosseguir para o ano seguinte ou necessitará de mais atividades de remediação.

Nome do aluno: _____ **Turma:** _____ **Data:** ____/____/____

C = consolidado

PC = em processo de consolidação

NO = necessita de novas oportunidades

Objetivo pedagógico	Conteúdo	Conceito		Desempenho
Compreender os movimentos da Lua e associá-los ao mês lunar e às suas fases.	- Fases da Lua. - Movimentos da Lua.	C		Compreende os movimentos da Lua e os associa ao mês lunar e às suas fases.
		PC		Compreende os movimentos da Lua, mas não os associa ao mês lunar e às suas fases.
		NO		Não compreende os movimentos da Lua nem os associa ao mês lunar e suas fases.
Compreender o que são constelações e como identificá-las em um mapa celeste.	Mapas celestes.	C		Compreende o que são constelações e como identificá-las em um mapa celeste.
		PC		Compreende o que são constelações, mas não sabe como identificá-las em um mapa celeste.
		NO		Não compreende o que são constelações nem como identificá-las em um mapa celeste.
Compreender e valorizar os registros fotográficos como recursos que permitem avanços significativos na área da Astronomia.	Registros fotográficos.	C		Compreende e valoriza os registros fotográficos como recursos que permitem avanços significativos na área da Astronomia.
		PC		Compreende, mas não valoriza os registros fotográficos como recursos que permitem avanços significativos na área da Astronomia.
		NO		Não compreende nem valoriza os registros fotográficos como recursos que permitem avanços significativos na área da Astronomia.
Compreender a importância da água para a vida e como ela circula na natureza.	Ciclo da água.	C		Compreende a importância da água para a vida e como ela circula na natureza.
		PC		Compreende parcialmente a importância da água para a vida e como ela circula na natureza.
		NO		Não compreende a importância da água para a vida nem como ela circula na natureza.
Reconhecer os danos causados pelo desmatamento e a importância da cobertura vegetal do solo.	Desmatamento.	C		Reconhece os danos causados pelo desmatamento e a importância da cobertura vegetal do solo.
		PC		Reconhece os danos causados pelo desmatamento, mas não reconhece a importância da cobertura vegetal do solo.
		NO		Não reconhece os danos causados pelo desmatamento nem a importância da cobertura vegetal do solo.
Conhecer hábitos para a conservação de água e seu consumo racional e sustentável.	Conservação da água.	C		Conhece hábitos para a conservação de água e seu consumo racional e sustentável.
		PC		Conhece parcialmente hábitos para a conservação de água e seu consumo racional e sustentável.
		NO		Não conhece hábitos para a conservação de água nem seu consumo racional e sustentável.

Conhecer e comparar técnicas de obtenção de energia elétrica e valorizar a aplicação de técnicas alternativas.	Fontes alternativas de geração de energia elétrica.	C		Conhece e compara técnicas de obtenção de energia elétrica e valoriza a aplicação de técnicas alternativas.
		PC		Conhece e compara técnicas de obtenção de energia elétrica, mas não valoriza a aplicação de técnicas alternativas.
		NO		Não conhece ou compara técnicas de obtenção de energia elétrica nem valoriza a aplicação de técnicas alternativas.
Associar propriedades físicas dos materiais à sua aplicação.	Propriedades físicas dos materiais.	C		Associa propriedades físicas dos materiais à sua aplicação.
		PC		Associa parcialmente propriedades físicas dos materiais à sua aplicação.
		NO		Não associa propriedades físicas dos materiais à sua aplicação.
Compreender o papel das usinas de compostagem e dos aterros sanitários no processamento de resíduos sólidos.	Destino dos resíduos sólidos.	C		Compreende o papel das usinas de compostagem e dos aterros sanitários no processamento de resíduos sólidos.
		PC		Compreende parcialmente o papel das usinas de compostagem e dos aterros sanitários no processamento de resíduos sólidos.
		NO		Não compreende o papel das usinas de compostagem e dos aterros sanitários no processamento de resíduos sólidos.
Relacionar o consumo de nutrientes variados ao conceito de refeição equilibrada, identificando hábitos alimentares saudáveis.	- Nutrientes dos alimentos. - Hábitos saudáveis.	C		Relaciona o consumo de nutrientes variados ao conceito de refeição equilibrada, identificando hábitos alimentares saudáveis.
		PC		Relaciona parcialmente o consumo de nutrientes variados ao conceito de refeição equilibrada, identificando hábitos alimentares saudáveis.
		NO		Não relaciona o consumo de nutrientes variados ao conceito de refeição equilibrada nem identifica hábitos alimentares saudáveis.
Ampliar conhecimentos sobre as estruturas que compõem os sistemas relacionados à nutrição.	- Sistema digestório. - Integração dos sistemas do corpo humano.	C		Amplia conhecimentos sobre as estruturas que compõem os sistemas relacionados à nutrição.
		PC		Amplia parcialmente conhecimentos sobre as estruturas que compõem os sistemas relacionados à nutrição.
		NO		Não amplia conhecimentos sobre as estruturas que compõem os sistemas relacionados à nutrição.

TEXTOS COMPLEMENTARES

AS ATIVIDADES PRÁTICAS

Nesta obra, denominamos atividades práticas as situações de aprendizagem que envolvem a manipulação de materiais e objetos, tanto para a elaboração de representações como para a de experimentos.

Para a realização das atividades que selecionamos, são necessários materiais e objetos de fácil acesso, tanto ao professor quanto ao aluno. A quantidade de atividades práticas ao longo das unidades varia conforme o tema estudado e a abordagem escolhida. Alguns temas propiciam mais atividades desse tipo e até mesmo uma articulação entre elas. As atividades práticas são estratégias importantes no processo de desenvolvimento de procedimentos científicos, pois estimulam, entre outras habilidades, a capacidade de elaborar hipóteses, observar e comparar dados, analisar e discutir resultados. Esse tipo de atividade contribui para o aluno desenvolver também a capacidade de se expressar por escrito e oralmente, questionar, tomar decisões, organizar a troca de conhecimentos e até mesmo reconhecer que a atividade científica é falível e que o erro faz parte desse processo.

[...] a experimentação científica não deve funcionar no sentido da confirmação positiva das hipóteses, mas no sentido da retificação dos erros contidos nessas hipóteses. Em todo caso, nesta perspectiva, a experimentação exige uma grande e cuidada preparação teórica e técnica, precedida e integrada num projeto que a orienta. Da reflexão dos resultados a que ela conduz pode, por sua vez, advir um outro saber a problematizar. “Já está ultrapassada a ideia da experiência como serva da teoria, sendo o seu único propósito testar hipóteses... A experiência não é uma atividade monolítica, mas uma atividade que envolve muitas ideias, muitos tipos de compreensão, bem como muitas capacidades, tem vida própria”. (CACHAPUZ *et al.*, 2005, p. 97)

A INCLUSÃO NA SALA DE AULA

Falar sobre Educação Inclusiva significa lançar um olhar sobre a diversidade e a diferença e, portanto, sobre as deficiências e altas habilidades, com o objetivo de apreendê-las e compreendê-las como elas são. Conhecer essas diversas formas de ser e estar no mundo significa passar da problematização da diferença para a busca de meios apropriados de inserir e incluir de fato a pessoa com deficiência ou altas habilidades na sociedade escolar, garantindo seus direitos e deveres, deixando clara a importância dos limites e das regras a seguir e encaminhando o desenvolvimento de suas potencialidades. É importante admitir que a diferença não é um mal ou um problema, mas uma forma de conhecer melhor o mundo. Não significa supervalorizar as aquisições do aluno com deficiência ou com altas habilidades, mas significa agir efetivamente para que a inclusão, como meta e direito, seja bem-sucedida, o que só pode ocorrer se reconhecermos que a comunidade escolar como um todo pode crescer e se fortalecer no convívio com essas diferenças (BATISTA, 2007).

Para trabalhar com a inclusão em sala de aula, é preciso que o professor reflita sobre essa questão, revendo seus conceitos de autonomia e independência, de modo que eles não sobreponham e dificultem a compreensão de como tratar um aluno com deficiência ou com altas habilidades. Por essa razão, indica-se que, na escola, seja formada uma equipe, se possível com ajuda especializada, que possa encontrar recursos para atender esse aluno, mas sem excluí-lo da turma à qual pertence.

A referência seguinte traz uma reflexão sobre a realidade apontada.

Nessa perspectiva, muitos paradigmas educacionais também sofrem mudanças significativas conduzindo a novos olhares sobre a prática docente e a atuação do professor. Essa

realidade exige que o professor reflita sobre suas metodologias a fim de verificar como estas têm realmente promovido um ensino de qualidade, que alcancem a todos os alunos indistintamente. Todas as escolas, por princípio e por obrigação de lei, deverão estar preparadas para receberem a todos os alunos, a serem naturalmente inclusivas, e organizadas para atenderem bem a todos os alunos. (SOUZA; BARBOSA, acesso em: 17 jul. 2021)

A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva aponta, entre outras formas de apoio, a possível presença de instrutores ou cuidadores em sala de aula. Entre as medidas de integração do aluno com deficiência ou com altas habilidades em sala de aula também deve estar a apropriação, por parte do professor, tanto de saberes que esse aluno traz de sua vivência no cotidiano, como também de conhecimentos desenvolvidos por profissionais especializados ou trazidos pelos professores tutores, selecionados na própria escola ou fora dela.

O trecho desse documento, reproduzido a seguir, aponta ainda informações específicas que são importantes.

A inclusão escolar tem início na educação infantil, onde se desenvolvem as bases necessárias para a construção do conhecimento e seu desenvolvimento global. Nessa etapa, o lúdico, o acesso às formas diferenciadas de comunicação, a riqueza de estímulos nos aspectos físicos, emocionais, cognitivos, psicomotores e sociais e a convivência com as diferenças favorecem as relações interpessoais, o respeito e a valorização da criança. [...]

Em todas as etapas e modalidades da educação básica, o atendimento educacional especializado é organizado para apoiar o desenvolvimento dos alunos, constituindo oferta obrigatória dos sistemas de ensino e deve ser realizado no turno inverso ao da classe comum, na própria escola ou centro especializado que realize esse serviço educacional.

Desse modo, na modalidade de educação de jovens e adultos e educação profissional, as ações da educação especial possibilitam a ampliação de oportunidades de escolarização, formação para a inserção no mundo do trabalho e efetiva participação social. A interface da educação especial na educação indígena, do campo e quilombola deve assegurar que os recursos, serviços e atendimento educacional especializado estejam presentes nos projetos pedagógicos construídos com base nas diferenças socioculturais desses grupos. [...]

O atendimento educacional especializado é realizado mediante a atuação de profissionais com conhecimentos específicos no ensino da Língua Brasileira de Sinais, da Língua Portuguesa na modalidade escrita como segunda língua, do sistema Braille, do soroban, da orientação e mobilidade, das atividades de vida autônoma, da comunicação alternativa, do desenvolvimento dos processos mentais superiores, dos programas de enriquecimento curricular, da adequação e produção de materiais didáticos e pedagógicos, da utilização de recursos ópticos e não ópticos, da tecnologia assistiva e outros.

Cabe aos sistemas de ensino, ao organizar a educação especial na perspectiva da educação inclusiva, disponibilizar as funções de instrutor, tradutor/intérprete de Libras e guia intérprete, bem como de monitor ou cuidador aos alunos com necessidade de apoio nas atividades de higiene, alimentação, locomoção, entre outras que exijam auxílio constante no cotidiano escolar.

Para atuar na educação especial, o professor deve ter como base da sua formação, inicial e continuada, conhecimentos gerais para o exercício da docência e conhecimentos específicos da área. Essa formação possibilita a sua atuação no atendimento educacional especializado e deve aprofundar o caráter interativo e interdisciplinar da atuação nas salas comuns do ensino regular, nas salas de recursos, nos centros de atendimento educacional especializado, nos núcleos de acessibilidade das instituições de educação superior, nas classes hospitalares e nos ambientes domiciliares, para a oferta dos serviços e recursos de educação especial.

Esta formação deve contemplar conhecimentos de gestão de sistema educacional inclusivo, tendo em vista o desenvolvimento de projetos em parceria com outras áreas, visando à acessibilidade arquitetônica, os atendimentos de saúde, a promoção de ações de assistência social, trabalho e justiça. (BRASIL, 2008)

REFERÊNCIAS COMENTADAS

- ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. **Aprendizagem infantil**: uma abordagem de neurociências, economia e psicologia cognitiva. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2011.

Para ampliar conhecimentos sobre o papel do cérebro enquanto órgão do corpo humano que recebe estímulos do ambiente e sua relação com o processo de desenvolvimento de habilidades cognitivas.

- AGUIAR, R. R.; GOMES, I. F.; CAVALCANTE, M.O. (org.). **Relatório Final do Comitê Cearense para a Eliminação do Analfabetismo Escolar**: educação de qualidade começando pelo começo. Fortaleza: Assembleia Legislativa do Ceará, 2006.

Conjunto de informações importantes para entender, passo a passo, a conquista dos resultados obtidos pelos alunos das escolas públicas desse estado, a partir de mudanças aplicadas no processo de alfabetização.

- AFONSO, G. B. As Constelações Indígenas Brasileiras. Observatórios virtuais – Constelações indígenas. Telescópios na Escola, 2013. Disponível em: <http://telescopiosnaescola.pro.br/indigenas.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2021.

Texto sobre as constelações indígenas brasileiras. Apresenta as constelações da ema, do homem velho, da anta do norte e do veado.

- ALLAN, L. **Escola.com**: como as novas tecnologias estão transformando a educação na prática. Barueri: Figurati, 2015.

Essa obra discute o papel da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem e oferece opções de aplicação de atividades a serem implementadas nas propostas de ensino à distância.

- ALMEIDA, M. J. P. M.; SILVA, H. C. (org.). **Linguagens, leituras e ensino da ciência**. Campinas: Mercado de Letras, 1998.

Para estimular o uso em sala de aula, nas aulas de Ciências da Natureza, de obras infantis que apresentam diferentes linguagens quanto ao texto e uso de imagens.

- AMORIM, C. M. A. de; ALVES, M. G. **A criança cega vai à escola**: preparando para a alfabetização. São Paulo: Fundação Dorina Nowill para Cegos, 2008.

Obra importante, escrita por profissionais especializados que desenvolvem projetos nessa Fundação, e que permite a reflexão das instituições em relação às propostas, oferecidas em sala de aula, aos alunos que apresentam deficiências.

- ASSMANN, H. (org.). **Redes digitais e metamorfose do aprender**. Petrópolis: Vozes, 2005.

Para entender como esse tema atual chega às escolas e pode ser incorporado às rotinas dos alunos, considerando hábitos já incorporados à vida deles fora desse ambiente.

- BARBIERI, S. **Interações**: onde está a arte na infância? São Paulo: Edgard Blucher, 2012. (Interações).

As propostas de caráter interdisciplinar propostas nessa obra fazem dela uma leitura importante, como resgate da cultura na vida das crianças.

- BATISTA, C. A. M. *et al.* **Atendimento educacional especializado**: orientações gerais e educação a distância. Brasília, DF: SEESP, 2007.

Essa leitura traz informações que colaboram para ampliar o significado da avaliação formativa, no que se refere à diversidade de possibilidades que os alunos apresentam em relação à capacidade de aprender.

- BEI. **Como cuidar da nossa água**. São Paulo: Bei Comunicação, 2003.

Livro que ressalta a importância da água para civilizações que dependiam dela para diversos meios, além de discutir os principais desafios do uso racional desse recurso.

- BRANDÃO, A. C. P.; ROSA, E. (org.). **Leitura e produção de textos na alfabetização**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

Obra que auxilia a pensar e efetivar propostas de atividades que envolvem leitura e escrita em uma etapa escolar, muito particular, que é a dos alunos que estão chegando da Educação Infantil.

- BRASIL. **Decreto nº 6.040**, de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Brasília, DF: Presidência da República, [2007]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 12 ago. 2021.

Decreto que institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.

- BRASIL. Ministério da Educação. **Acervos complementares**: as áreas do conhecimento nos dois primeiros anos do ensino fundamental. Brasília, DF: SEB, 2009.

Para ampliar conhecimentos sobre conteúdos de diferentes áreas do conhecimento que podem ser trabalhados em rede nos anos iniciais do Ensino Fundamental 1.

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília, DF: SEB, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 6 set. 2020.

Documento oficial do Ministério da Educação que serve de referência para a construção de currículos para todos os segmentos da Educação Básica.

- BRASIL. Ministério da Educação. **Conta pra mim:** guia de literacia familiar. Brasília, DF: Sealf, 2019a. Disponível em: <http://alfabetizacao.mec.gov.br/images/pdf/conta-pra-mim-literacia.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2020.
Documento do Ministério da Educação com práticas para a literacia familiar.
- BRASIL. Ministério da Educação. **PNA:** Política Nacional de Alfabetização. Brasília, DF: Sealf, 2019b. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/images/banners/caderno_pna_final.pdf. Acesso em: 24 ago. 2020.
Documento oficial do Ministério da Educação que busca melhorar a qualidade de ensino em relação à alfabetização de crianças.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva.** Brasília, DF: Secadi, 2008.
Documento elaborado pelo Ministério da Educação que apresenta os marcos históricos e visa a construção de políticas públicas relacionadas à educação inclusiva.
- BYNUM, W. **Uma breve história da Ciência.** Tradução de Iuri Abreu. Porto Alegre: L&PM Pocket, 2019. (Coleção L&PM POCKET, v. 1233).
Obra que descreve episódios da evolução científica e seus protagonistas, relatando pesquisas feitas nas diferentes subáreas da Ciência.
- CACHAPUZ, A. *et al* (org.). **A necessária renovação do ensino das ciências.** São Paulo: Cortez, 2005.
Obra que tem como objetivo reelaborar e atualizar trabalhos publicados que fundamentam uma proposta de reorientação de estratégias pedagógicas e destacam o papel social da educação científica.
- CARDOSO, B. P. de A. **Práticas de linguagem oral e escrita na Educação infantil.** São Paulo: Editora Anzol, 2012.
Para ampliar conhecimentos sobre o trabalho com os gêneros do discurso e a incorporação dos gêneros orais e escritos na rotina da sala de aula da Educação Infantil.
- CARVALHO, A. M. P. Introduzindo os alunos no universo das ciências. In: WERTHEIN, J.; CUNHA, C. (org.). **Ensino de ciências e desenvolvimento:** o que pensam os cientistas. 2. ed. Brasília: Unesco; São Paulo: Instituto Sangari, 2009a.
Material importante para ampliar conhecimentos dos professores sobre como se dá o processo de aprendizagem de conteúdos específicos da área de Ciências da Natureza.
- CARVALHO, G. S. Literacia científica: conceitos e dimensões. In: AZEVEDO, F.; SARDINHA, M. G. **Modelos e Práticas em Literacia.** Lisboa: Lidel, 2009b, p. 179-194.
Obra que detalha os conceitos de literacia, o capítulo citado é focado em literacia científica.
- CASTRO LIMA, M. E. C. de; LOUREIRO, M. B. **Trilhas para ensinar Ciências para crianças.** 1. ed. Belo Horizonte: Fino Traço, 2013.
Com pressupostos práticos e teóricos sobre a educação em ciências para crianças, as autoras dessa obra compartilham experiências de sala de aula, respaldadas por uma concepção de aprendizagem que pressupõe a aquisição de conhecimento como resultado de um processo contínuo.
- CASTRO, F. L. S.; FERREIRA, M. M. **Lixo eletrônico no mundo.** Universidade Federal da Paraíba, 2020. Disponível em: <http://plone.ufpb.br/tree/contents/noticias/lixo-eletronico-no-mundo>. Acesso em: 22 jul. 2021.
Notícia sobre a situação do lixo eletrônico no mundo, como destaque para o Brasil.
- CORNELL, J. **A alegria de aprender com a natureza:** atividades na natureza para todas as idades. São Paulo: Senac, 1997. 186 p.
Obra que traz propostas de atividades ao ar livre.
- COTARDIÈRE, P. de La. **História das Ciências:** da antiguidade aos nossos dias. Tradução de Pedro Elói Duarte. 2. ed. Lisboa: Edições Texto & Grafia, 2015. p. 168-169. v. 1. (Coleção de Bolso).
Livro com exemplos sobre a importância do conhecimento de história para as áreas da Ciência.
- DEHAENE, S. **Os neurônios da leitura:** como a ciência explica a nossa capacidade de ler. Tradução de Leonor Scliar-Cabral. Porto Alegre: Penso, 2012.
Obra importante para compreender o funcionamento do cérebro e seu papel específico no processo de leitura, ao longo das etapas de alfabetização.
- DELIZOICOV, D. *et al.* **Ensino de ciências:** fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002. (Docência em formação – Ensino fundamental).
Para ampliar conhecimentos teóricos e discutir planejamentos de estratégias que podem ser aplicadas nos cursos de Ciências da Natureza do Ensino Fundamental.
- DEWEY, J. **Como pensamos:** como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo: uma reexposição. 4. ed. São Paulo: Nacional, 1979. (Atualidades pedagógicas, 2).
Referência para a compreensão do papel do grupo – classe na dinâmica de sala de aula, considerando a importância do “outro” na capacidade de aprender.
- EISNER, E. W. **The Arts and the Creation of Mind.** New Haven: Yale University Press, 2002.
Eisner, arte educador e autor dessa obra, deixa clara a importância do papel da arte no processo de aprendizagem de conteúdos, procedimentos e atitudes, tornando-o mais abrangente e mais próximo da realidade.
- ESPINOZA, A. **Ciências na escola:** novas perspectivas para a formação dos alunos. São Paulo: Paidós, 2010.
Obra referência para pensar Ciências da Natureza como fonte de conteúdos reflexivos e espaço de estratégias dinâmicas em sala de aula.
- FRIEDMANN, A. **O brincar no cotidiano da criança.** São Paulo: Moderna, 2006. (Cotidiano escolar: base de conhecimento).
Para estimular o professor a incorporar as brincadeiras entre as atividades propostas em sala de aula.

- GALILEU. 1º telescópio dos EUA batizado com nome de mulher homenageia Vera Rubin. 2020. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Espaco/noticia/2020/01/1-telescopio-dos-eua-batizado-com-nome-de-mulher-homenageia-vera-rubin.html>. Acesso em: 26 jul. 2021.
Reportagem sobre a vida de Vera Rubin, cientista que foi muito importante para os estudos da Astronomia a Física e para o reconhecimento da mulher dentro da comunidade científica.
- GARY, T; PRING, R.; **Educação baseada em evidências**: a utilização dos achados científicos para a qualificação da prática pedagógica. Porto Alegre: Artmed, 2007.
Obra referência para entender como se dá, a partir dos estudos das ciências cognitivas, o processo de literacia.
- GIANI, K. **A experimentação no ensino de ciências**: possibilidades e limites na busca de uma aprendizagem significativa. 2010. Dissertação (Mestrado)–Instituto de Ciências Biológicas; Instituto de Física; Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília, 2010.
Espaço de reflexão sobre a prática de laboratório no espaço da escola, suas possibilidades reais e estratégias mais adequadas.
- HATTIE, J. **Aprendizagem visível para professores**: como maximizar o impacto da aprendizagem. Porto Alegre: Penso Editora, 2017.
Obra resultante de pesquisas que mostram os efeitos positivos na aprendizagem realizada por meio do uso constante da avaliação formativa, com destaque para a discussão de tarefas nos momentos de devolutiva.
- IBARROLA, B. **Aprendizaje emocionante**: neurociencia para el aula. Madrid: SM, 2013.
Obra que, por meio de atividades práticas, propõe reflexões e fundamentação científica na Neurociência sobre a aplicação, em sala de aula, de conhecimentos sobre a inteligência e a educação emocional.
- JOBIM E SOUZA, S. **Infância e linguagem**: Bakhtin, Vygotsky e Benjamin. 5. ed. Campinas: Papirus, 2000.
Referência para compreensão da forma como as crianças adquirem a linguagem oral organizada e se preparam para adquirir a linguagem escrita na escola.
- KLISYS, A. **Ciência, arte e jogo**: projetos e atividades lúdicas na educação infantil. São Paulo: Peirópolis, 2010.
Obra importante, com vistas à transição das crianças da Educação Infantil para as séries iniciais do Ensino Fundamental, considerando que traz uma referência muito forte da importância da ludicidade nas estratégias selecionadas pelo professor.
- KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004. (Coleção Cotidiano escolar).
Obra que discute a importância da aquisição de conhecimentos científicos pela população, não somente para a ampliação de conhecimentos específicos de Ciências da Natureza, mas também como caminho para a compreensão da relação que se estabelece entre saúde, economia, tecnologia e sociedade, além do desenvolvimento da capacidade de tomada de decisões em situações do cotidiano relativas à cidadania.
- KIYOMURA, L. União de arte e ciência é essencial para o saber, dizem pesquisadores. **Jornal da USP**, 26 jul. 2019. Disponível em: <https://jornal.usp.br/cultura/uniao-de-arte-e-ciencia-e-essencial-para-o-saber-dizem-pesquisadores/>. Acesso em: 17 jul. 2021.
Artigo que mostra como a arte é essencial para o desenvolvimento de outras disciplinas.
- LIBÂNEO, J. C. **O planejamento escolar**. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4452090/mod_resource/content/2/Planejamento%20-%20Lib%C3%A2neo.pdf. Acesso em: 17 jul. 2021.
Texto sobre planejamento escolar, que destaca três modalidades que devem ser articuladas.
- LORIERI, M. A. **Filosofia na escola**: o prazer da reflexão. São Paulo: Moderna, 2008. (Cotidiano escolar).
Obra que discute a reflexão como caminho para a aprendizagem de conteúdos e elaboração de estratégias para o Ensino Fundamental 1.
- MASCELANI, A. **O mundo da arte popular brasileira**. 3. ed. Rio de Janeiro: Mauad Editora: Museu Casa do Pontal, 2009.
Esta obra propõe uma reflexão sobre a arte de origem popular que surge como uma forma alternativa de aprendizagem, que nos leva à ampliação de conhecimentos sobre a cultura brasileira.
- MENEZES, L. C. Interessar, motivar, criar: três estratégias para o ensino de ciências. **Ciência em Tela**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, jan. 2008.
Obra referência para a seleção de conteúdos e a elaboração de estratégias de grupo no Ensino Fundamental 1.
- MORAIS, A. *et al.* **Aprendizagem cooperativa**: fundamentos, pesquisas e experiências educacionais brasileiras. Marília: Oficina Universitária: Cultura Acadêmica, 2021.
Sobre uma experiência de aprendizagem cooperativa coletiva que ilustra um momento de devolutiva compartilhada, dentro de um processo de avaliação formativa, em que se desenvolvem as habilidades de cooperação e comunicação e, conseqüentemente, a cidadania.
- MORAIS, J. **Criar leitores**: para professores e educadores. Barueri: Manole, 2013.
Para ampliar conhecimentos sobre como se dá o processo de literacia nas séries iniciais do Ensino Fundamental e o papel do professor como mediador nessa etapa de aprendizagem.
- MORETTO, V. P. **Prova**: um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas. 3. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.
Referência importante para a aplicação da avaliação formativa na escola, com destaque para o olhar do autor em relação ao papel e a forma de elaboração da prova.
- POPHAM, W. J. **Transformative assessment**. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development, 2008.
Nesta obra, com base em evidências empíricas obtidas na realização de tarefas avaliativas, Popham orienta os professores e alunos na identificação da necessidade de mudanças nos processos de ensino e aprendizagem que,

com o tempo, podem e devem se traduzir na melhora dos resultados de avaliação.

- RAVELA, P.; PICARONI, B.; LOUREIRO, G. **Como mejorar la evaluación en el aula?** Reflexiones y propuestas de trabajo para docentes. Ciudad de México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, 2017.

Obra que aprofunda a discussão sobre a avaliação formativa, com destaque para a organização de quadros de registros de resultados de avaliações de processo, isto é, dos produtos dos trabalhos dos alunos e de devolutivas individuais e coletivas.

- SABESP. **Relatório anual de qualidade da água - 2017**. Disponível em: http://www.sabesp.com.br/calendraweb/toq/2017/rqa2017_Gastao_Vidigal.pdf. Acesso em: 2 jun. 2020.

Relatório elaborado pela Companhia de Saneamento Básico de São Paulo sobre os serviços de tratamento da água.

- SETTON, M. G. **Mídia e educação**. São Paulo: Contexto, 2011. Para refletir sobre o papel da mídia na escola e na rotina de vida dos alunos.

- SOUZA, A. M. de; BARBOSA, Leidyane de Souza. Práticas pedagógicas inclusivas na sala de aula: como identificá-las? In: EDUCERE – Congresso Nacional de Educação, 12, 2015, Curitiba. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/20810_11536.pdf. Acesso em: 17 jul. 2021.

Este trabalho apresenta resultados parciais de uma pesquisa sobre práticas pedagógicas inclusivas em duas escolas.

- VIEIRA, A. de R. **Água para vida, água para todos**: Guia de atividades. WWF Brasil. Brasília: WWF-Brasil, 2006.

Material com propostas de atividades relacionadas à água na natureza e ações humanas que afetam suas fontes.

- VILLAS BOAS, B. M. F. Compreendendo a Avaliação Formativa. In: VILLAS BOAS, B. M. F. (Org.). **Avaliação Formativa**: práticas inovadoras. Campinas: Papirus, 2011.

Estudo sobre processos educativos, com apresentação de algumas práticas de avaliação formativa para o trabalho docente.

- Water Footprint Network. Disponível em: <https://waterfootprint.org/en/>. Acesso em: 23 jul. 2021.

Site com informações sobre a “pegada hídrica” de vários produtos e atividades.

► SUGESTÕES DE LEITURA PARA O PROFESSOR

- ADELSIN. **Barangandão arco-íris**: 36 brinquedos inventados por meninos e meninas. São Paulo: Peirópolis, 2008.

Essa obra colabora no processo de desenvolvimento de habilidades manuais, por meio da construção de brinquedos que podem ser construídos com objetos e materiais reutilizados.

- ALLUÉ, J.; FILELLA, L.; GARCÍA, G. **O grande livro dos jogos**. Belo Horizonte: Leitura, 1998.

Os jogos são opções importantes para o trabalho de sala de aula, pois permitem manter o aspecto lúdico da aprendizagem e estimulam o desenvolvimento das habilidades cognitivas.

- BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual das cantinas escolares saudáveis**: promovendo a alimentação saudável. Brasília, DF: SAS: Editora do Ministério da Saúde, 2010. (Série B. Textos básicos de saúde).

Material rico em informações que podem ser apresentadas e aplicadas nos espaços de preparo de refeições nas escolas.

- FISHER, L. **A ciência no cotidiano**: como aproveitar a ciência nas atividades do dia a dia. Tradução de Helena Londres. São Paulo: Zahar, 2004.

Referência importante para pensar atividades acessíveis aos alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental, de modo a fazê-los perceber que a Ciência faz parte do cotidiano.

► INDICAÇÕES DE PÁGINAS DA INTERNET E REVISTAS

- ACADEMIA BRASILEIRA DE LITERATURA DE CORDEL. Disponível em: <http://www.ablc.com.br/>. Acesso em: 28 maio 2021.

Página da Associação Brasileira de Literatura de Cordel (ABLC) que contém um extenso conteúdo sobre a produção desse gênero.

- COMITÊ PARA DEMOCRATIZAÇÃO DA INFORMÁTICA. Disponível em: <https://cpdi.org.br/>. Acesso em: 28 maio 2021.

Visa à inclusão digital. É possível ver onde o comitê atua dentro e fora do país. Apresenta *links* para boletim informativo, mapa da exclusão digital, terceiro setor, entre outros.

- DISCOVERY NA ESCOLA. Disponível em: <https://www.discoverynaescola.com/>. Acesso em: 28 maio 2021.

A página apresenta jogos para alunos, orientações para pais e sugestões de atividades e de avaliação para professores.

- FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO (FAPESP). **Revista Pesquisa Fapesp**. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/>. Acesso em: 28 maio 2021.

Revista de divulgação científica institucional, com reportagens sobre programas de pesquisa e resultados de projetos de pesquisa científica ou tecnológica.

- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Portal do Professor. MEC/MCT**, 2008. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html>. Acesso em: 28 maio 2021.

Portal ligado ao MEC cujo objetivo é apoiar os processos de formação de professores e enriquecer a prática pedagógica. Entre os materiais disponíveis, há conteúdos multimídia e jornal do professor.

- PAGNEZ, K. S. M. M. Educação Especial em Libras. **E-aulas. Portal de videoaulas da USP**. Disponível em: <https://eaulas.usp.br/portal/video?idItem=3875>. Acesso em: 13 jul. 2021.

Aulas com a professora Karina Soledad Maldonado Molina Pagnez, nas quais são abordados temas referentes à Educação Especial, como: as bases legais da Educação Especial; fundamentos e conceitos; panorama nacional e internacional; a relação entre educação e saúde; educação bilíngue para surdos; a prática pedagógica em sala de aula; o atendimento educacional especializado.

CONHEÇA SEU MANUAL

▶ INTRODUÇÃO À UNIDADE

Apresenta os objetivos pedagógicos da unidade associados a uma apresentação dos conteúdos, conceitos e atividades da unidade.

• Objetivos pedagógicos da unidade

Apresenta os objetivos pedagógicos que serão trabalhados na unidade.

• O que esperar desta unidade

Apresenta os pré-requisitos pedagógicos e como eles se relacionam aos objetivos pedagógicos e às propostas de conteúdos e atividades ao longo da unidade.



▶ OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

Indica os objetivos pedagógicos trabalhados nas páginas.

▶ CONTEÚDOS

Indica os conteúdos trabalhados nas páginas.

▶ BNCC

Indica as habilidades da Base Nacional Curricular Comum trabalhadas nas páginas.

▶ PNA

Indica os componentes essenciais para a alfabetização que são trabalhados nas páginas.

► ROTEIRO DE AULA

Orientações e dicas para o trabalho docente, organizados em alguns tópicos.

• Organize-se

Indica dicas para a organização de propostas do Livro do Estudante que necessitam de materiais ou de um preparo prévio por parte do professor.

• Sensibilização

Traz sugestões de atividades ou orientações que preparam o aluno para os assuntos a serem trabalhados no Livro do Estudante.

• Encaminhamento

Apresenta orientações direcionadas a cada página, com explicações para as atividades propostas no Livro do Estudante, algumas considerações pedagógicas em relação a possíveis dificuldades dos alunos, com alternativas para contornar essas dificuldades, e sugestões de abordagens.

• Adaptação

Propõe alternativas para atividades do Livro do Estudante que possam apresentar dificuldades em sua realização, em função de falta materiais ou outras condições.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Reconhecer e valorizar os calendários como registros de informações que auxiliam a organização do tempo, no dia a dia das pessoas.
- Identificar e diferenciar os períodos correspondentes ao dia, à semana, ao mês e ao ano.

CONTEÚDOS

- Meses do ano.
- Registros de passagem do tempo.
- Uso do calendário.

BNCC

- EF01C05 Identificar e nomear diferentes escalas de tempo: os períodos diários (manhã, tarde, noite) e a sucessão de dias, semanas, meses e anos.

PNA

- Literacia – Fluência em leitura oral: atividade 11
- Literacia – Produção de escrita: atividades 11 e 14
- Numeracia – Noções de posição e medidas: atividades 11, 13 e 14

ROTEIRO DE AULA

ORGANIZE-SE

- Imprimir uma cópia para cada aluno do calendário do ano atual.

SENSIBILIZAÇÃO

- Contar um breve relato sobre os calendários feitos ao longo da história, a fim de levar o aluno a perceber que o calendário foi historicamente constituído à medida que a sociedade humana se transformava.

ENCAMINHAMENTO

- Entregar os calendários aos alunos e, em seguida, realizar uma primeira observação livre, colhendo os conhecimentos prévios da turma. Iniciar com a atividade 11, na qual se identificam o ano atual e os meses.
- Já na atividade 12, é possível que o aluno descubra de quanto meses é formado um ano. Na atividade 13, o aluno é conduzido a detalhar sua observação colhendo outras informações contidas no calendário.

- A atividade 14 trabalha a relação dos dias com a semana e os meses. Para finalizar, a atividade 15 traz uma pergunta sobre o mês atual, e a

OS MESES DO ANO

UM ANO TEM 12 MESES. O ANO SE INICIA NO MÊS DE JANEIRO E TERMINA NO MÊS DE DEZEMBRO.

11. EM GRUPOS, OBSERVEM O CALENDÁRIO FORNECIDO PELO PROFESSOR E, COM A AJUDA DELE, RESPONDAM.

A) DE QUE ANO É O CALENDÁRIO?

A resposta vai depender do ano do calendário que os alunos vão utilizar.

- B) AGORA, LEIAM EM VOZ ALTA OS NOMES DOS MESES DO ANO.

Com o auxílio do calendário, os alunos devem ler o nome dos meses: janeiro, fevereiro, março, abril, maio, junho, julho, agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro.

12. CONTORNEM O NÚMERO DE MESES QUE APARECEM NO CALENDÁRIO.

13. Escreva se quer os alunos se reflitam em nomes dos dias da semana e dos dias do mês. Alguns podem dizer que é possível saber quantos dias e semanas tem cada mês ou ainda registrar nas fases da Lua, por exemplo.



13. DISCUTAM EM SEU GRUPO: ALÉM DOS MESES, QUAIS OUTRAS INFORMAÇÕES APARECEM EM UM CALENDÁRIO?

14. PREENCHAM COM NÚMEROS OS ESPAÇOS A SEGUIR, DE ACORDO COM O CALENDÁRIO.

A) UMA SEMANA TEM 7 DIAS.

B) UM MÊS PODE TER: 28 ou 29 DIAS, 30 DIAS OU 31 DIAS.

15. NO CALENDÁRIO, SUBLINHEM DE AZUL O NOME DO MÊS EM QUE ESTAMOS.

A resposta vai depender do mês em que a atividade for realizada.

16. AGORA, EM VERDE, SUBLINHEM O MÊS E CIRCULEM O DIA DO ANIVERSÁRIO DE CADA UM DE VOCÊS.

Respostas pessoais.

Atividade 16 sobre o dia e o mês do aniversário de cada aluno.

Adaptação: Caso não for possível entregar o calendário impresso aos alunos, é possível providenciar um calendário digital, disponibilizando-o através de projeção, ou por meio de outros equipamentos disponíveis na escola.

Que e como avaliar: O trabalho em grupo da atividade 11 pode ser utilizado para avaliar se as informações entre os alunos acontecem de maneira respeitosa e colaborativa, bem como para avaliar a fluência oral.

Pedir a eles que, em grupos, elaborem um calendário mensal em folhas avulsas. Solicitar que escrevam, nos espaços correspondentes a cada dia do mês, atividades que costumam praticar no dia a dia. A partir dessa atividade, verificar se eles compreendem a importância dos calendários para auxiliar na organização das atividades cotidianas.

3. OBSERVEM O JARDIM COM ATENÇÃO E PREENCHAM A FICHA A SEGUIR.

FICHA DE REGISTRO

A) SE VOCÊS ENCONTRAREM UM ANIMAL, ESCRIVAM, COM A AJUDA DO PROFESSOR:

- O NOME DELE: *Respostas pessoais.*
- MARQUEM UM X ONDE ELE FOI ENCONTRADO:

☐ NO SOLO.	☐ NO MURO DA ESCOLA.
☐ EM UMA PLANTA.	☐ SOBRE UMA PEDRA.

B) CASO VOCÊS ENCONTREM UMA PISTA DE UM ANIMAL, ANOTEM COM A AJUDA DO PROFESSOR:

- QUAL É A PISTA: *Respostas pessoais.*
- MARQUEM UM X ONDE ELA FOI ENCONTRADA:

☐ NO SOLO.	☐ NO MURO DA ESCOLA.
☐ EM UMA PLANTA.	☐ SOBRE UMA PEDRA.

C) SOBRE O SOLO DO JARDIM, MARQUEM UM X NAS RESPOSTAS:

- DE QUE COR ELE É? *Respostas pessoais.*

☐ MARROM.	☐ PRETO.	☐ AVERMELHADO.
----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------------
- O SOLO É:

☐ ÚMIDO.	☐ SECO.
---------------------------------	--------------------------------
- HÁ PEDRAS?

☐ SIM.	☐ NÃO.
-------------------------------	-------------------------------

para promover mais atenção e conexão com o espaço.
A ficha de atividade 3 pode ser complementada com mais perguntas sobre o solo, como:
• O solo parece ter grãos finos ou grossos?
• Caso haja pedras, elas são pequenas ou grandes? Claras ou escuras? Lisas ou com pontas?

ATIVIDADE COMPLEMENTAR
Após a visita ao jardim, orientar a montagem de um painel sobre o local visitado, seguindo esses passos:
1. Levantar a sala de aula e levar as revistas sobre jardins para que os alunos recriem imagens de plantas e animais desse ambiente.
2. Montar com eles um painel que contenha as informações anotadas no roteiro de visita e as imagens selecionadas.
3. Orientar os alunos a montar um convite, para que outras turmas da escola possam conhecer essa produção da turma.

PONTO DE ATENÇÃO
Os combinados realizados com os alunos antes da visita são muito importantes e, além de potencializar a experiência pedagógica, auxiliam nos cuidados e na segurança de todos. Os jardins podem ter animais peçonhentos, plantas venenosas, plantas alergênicas, espinhos perfurantes, entre outros elementos que, quando bem gerenciados, oferecem riscos mínimos às pessoas. Em caso de acidentes, procurar auxílio médico o mais rápido possível.

QUE E COMO AVALIAR
A atividade 2 é um bom momento de avaliar se os alunos reconhecem características de uma planta e conseguem representá-la, assim como se eles conseguem reconhecer animais caso estejam nessa planta. A atividade 3 também é um bom momento para identificar um animal ou sua pista, relacionando aos exemplos apresentados na página 17.

Ficar atento à forma como os alunos fazem suas observações e tentam registrar o que veem. Verificar se eles conseguem cumprir com o combinado. Se necessário, lembrá-los de que existe um compromisso individual em prol de um bom resultado coletivo. Ao longo do trajeto, estimular a troca de ideias e possíveis levantamentos de hipóteses sobre as plantas e os animais encontrados e suas pistas. Caso ainda apresentem dificuldades, buscar mais exemplos de pistas de animais para apresentar para os alunos, como folhas comidas ou queimadas, explicando que são pistas de que um animal passou por lá.

• Ponto de atenção

Alerta o professor para cuidados que devem ser tomados para evitar eventuais riscos na realização de algumas propostas de atividades.

► ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Sugestões de atividades complementares diversas, que o professor pode aplicar além das propostas no Livro do Estudante.



Indica que a orientação ou a proposta de atividade deve ser feita pelo aluno em casa com a família.

Articulação com

Indica interdisciplinaridade com outra disciplina em momentos além da seção **Diálogos**.



1. OBSERVE ESSES ANIMAIS COM ATENÇÃO.

2. DEPOIS, COM O PROFESSOR, LEIAM AS LEGENDAS COM OS NOMES DOS ANIMAIS EM VOZ ALTA.

3. CONTE PARA OS COLEGAS QUAIS DESSES ANIMAIS VOCÊS JÁ CONHECIAM.

4. EM CASA, MOSTRE AS FOTOGRAFIAS E TENHA LER O NOME DE CADA UM DOS ANIMAIS DESTA PÁGINA PARA UM FAMILIAR.

5. DEPOIS, PEÇA QUE ELE CONTE O QUE SABE SOBRE UM DESSES ANIMAIS.

6. NA SALA DE AULA, CONTE AOS COLEGAS A SUA DESCOBERTA.

AS ATIVIDADES 3A E 3B permitem que a família participe ativamente do processo de ensino-aprendizagem do aluno, estimulando a troca de conhecimentos entre os familiares. Ao encaminhar a atividade para casa, realizar a leitura em voz alta das legendas, solicitando aos alunos que façam o mesmo com um de seus familiares.

Se sentir necessidade, orientar os responsáveis dos alunos no sentido de que, ao longo do ano, eles terão algumas propostas de atividade para fazer em casa. É importante que haja uma participação ativa da família, especialmente em atividades que estimulem o processo de alfabetização.

ADAPTAÇÃO

Há a possibilidade de complementação das espécies com a diversidade local. Trazer a biodiversidade regional, sempre que possível, é bem-vindo para enriquecer os conhecimentos gerais dos alunos.

SUGESTÃO

Sugestões, voltadas para os alunos, para o professor ou para o trabalho com a família, de sites, livros, artigos ou outros recursos que podem contribuir para a ampliação do trabalho em sala de aula ou com a família.

O QUE E COMO AVALIAR

Indica possibilidades de avaliação formativa para os alunos, em momentos não formais, relacionados aos objetivos pedagógicos e com propostas de remediação.

CONCLUSÃO DA UNIDADE

Apresenta as possibilidades de avaliação formativa e monitoramento da aprendizagem para os objetivos pedagógicos da unidade.

Avaliação formativa

Apresenta e resume os momentos de avaliação formativa sugeridos ao longo da unidade.

Monitoramento da aprendizagem

Orienta o professor sobre o uso de planilhas de monitoramento da aprendizagem.

1. RELACIONE OS OBJETOS DESCARTADOS COM OS SEUS REAPROVEITAMENTOS.



2. OBSERVE O OBJETO A SEGUIR E RESPONDA:

A) DE QUE MATERIAL É FEITO ESTE OBJETO? **Plástico**

B) DESENHE OUTRO OBJETO QUE PODE SER FEITO APOÓS A RECICLAGEM DESTE MATERIAL.

Espera-se que os alunos desenhem um objeto feito de plástico.



CONCLUSÃO DA UNIDADE

AVALIAÇÃO FORMATIVA

Os alunos podem ser avaliados de forma contínua ao longo das atividades propostas nesta unidade, com alguns momentos indicados neste manual. Ao final, utilizar a seção **Vamos recordar** para que haja um registro formal de avaliação do que os alunos aprenderam na unidade. Os alunos podem escrever no livro como rascunho e passar as respostas para uma folha avulsa ao final.

Após o estudo do capítulo 1, verificar se os alunos conseguem identificar alguns tipos diferentes de objetos que pertencem a diversos contextos (objetos de casa, da escola etc.). E, ao final do capítulo 2, verificar se os alunos reconhecem quais foram os materiais utilizados para a confecção dos objetos citados anteriormente.

Já o capítulo 3 traz a importante reflexão sobre a separação e destinação correta dos resíduos sólidos e a importância da reciclagem e redução do consumo de objetos.

Os alunos puderam ser avaliados ao longo do percurso desta unidade por meio dos tópicos **O que e como avaliar**. Eles estão presentes nas seguintes páginas e se relacionam com os objetivos pedagógicos descritos a seguir.

- Páginas 72 e 73: observar e identificar diferentes aspectos que os objetos podem apresentar, relacionar alguns objetos às suas funções; reconhecer a importância dos objetos nas atividades que realizamos no dia a dia.
- Página 78: relacionar alguns objetos às suas funções.
- Páginas 80 e 81: reconhecer e comparar objetos do cotidiano, percebendo as características e a origem dos materiais dos quais são feitos.
- Páginas 84 e 85: desenvolver noções sobre processos artesanais de transformação da areia e do barro em objetos.
- Páginas 88 e 89: compreender o que são materiais recicláveis e como destiná-los corretamente.
- Páginas 92 e 93: identificar tipos de objeto que podem ser reutilizados, valorizar e perceber a necessidade de incorporar no cotidiano o hábito de reutilizar objetos.

MONITORAMENTO DA APRENDIZAGEM

Para avaliar os alunos quanto aos objetivos propostos nesta unidade, utilizar o quadro da página XX. Para cada aluno, verificar se os objetivos propostos foram consolidados, estão em processo de consolidação ou necessitam de novas oportunidades.

A CONQUISTA

CIÊNCIAS

Ensino Fundamental - Anos Iniciais
Área: Ciências da Natureza - Componente: Ciências



GESLIE COELHO CARVALHO DA CRUZ

Licenciada em Ciências Biológicas pela
Universidade de São Paulo (USP).

Professora e assessora de Ciências
no Ensino Fundamental.

1ª edição, São Paulo, 2021

FTD



A conquista – Ciências – 5º ano (Ensino Fundamental – Anos Iniciais)
Copyright © Geslie Coelho Carvalho da Cruz, 2021

Direção-geral Ricardo Tavares de Oliveira

Direção editorial adjunta Luiz Tonolli

Gerência editorial Natalia Taccetti

Edição Luciana Pereira Azevedo (coord.)

Aline Tiemi Matsumura, Júlia Bolanho da Rosa Andrade

Preparação e revisão de texto Viviam Moreira (sup.)

Camila Cipoloni, Fernanda Marcelino, Kátia Cardoso

Gerência de produção e arte Ricardo Borges

Design Daniela Máximo (coord.)

Bruno Attili, Carolina Ferreira, Juliana Carvalho (capa)

Imagem de capa Daniel Wu

Arte e Produção Vinicius Fernandes (sup.)

Camila Ferreira Leite,

Jacqueline Nataly Ortolan, Marcelo dos Santos Saccomann (assist.)

Diagramação FyB – Arquitetura e Design

Coordenação de imagens e textos Elaine Bueno Koga

Licenciamento de textos Érica Brambila, Bárbara Clara (assist.)

Iconografia Luciana Ribas Vieira, Ana Isabela Pithan Maraschin (trat. imagens)

Ilustrações Alan Carvalho, Bentinho, Estúdio Ampla Arena, Estúdio Lab307, Luis Moura, Ronaldo Barata, Sandra Lavandeira, Edu Ranzoni, Estúdio Ornitorrinco, Fabiana Salomão, Fabio Eugenio, Manzi, Michel Ramalho, Roberto Weigand, Roberto Zoellner, Sandro Castelli, Studio Dez Sextos, Yancom-Figueiredo

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

Cruz, Geslie Coelho Carvalho da

A conquista : ciências : 5º ano : ensino fundamental : anos iniciais / Geslie Coelho Carvalho da Cruz. – 1. ed. – São Paulo : FTD, 2021.

Área: Ciências da Natureza.

Componente: Ciências.

ISBN 978-65-5742-667-8 (aluno – impresso)

ISBN 978-65-5742-668-5 (professor – impresso)

ISBN 978-65-5742-677-7 (aluno – digital em html)

ISBN 978-65-5742-678-4 (professor – digital em html)

1. Ciências (Ensino fundamental) I. Título.

21-72498

CDD-372.35

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciências : Ensino fundamental 372.35

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.relatorio@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!

Convido você a explorar todos os recursos deste livro. Eles foram pensados para estimular a curiosidade e desenvolver o prazer de investigar e descobrir coisas novas.

Espero que as atividades propostas nestas páginas incentivem o diálogo em sala de aula e permitam que você e seus colegas percebam o valor de construírem, juntos, novos conhecimentos.

Convido também seus familiares a participarem com você de diferentes momentos de fazer, criar e aprender. Será assim, reunindo saberes, que uma nova jornada se iniciará, levando você a entender, dia após dia, o mundo em que vivemos.

Vamos começar!

Estes ícones indicam a forma como você vai realizar as propostas de atividades:



oralmente



em dupla



em grupo



com pesquisa
na internet



no caderno



em casa

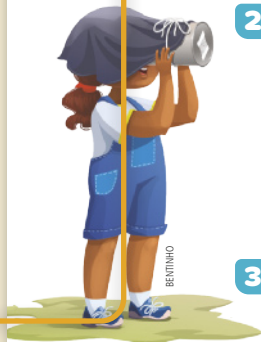
CONHEÇA O LIVRO DO ESTUDANTE

A seção **Você já viu** é uma avaliação diagnóstica, que traz atividades de retomada dos conhecimentos prévios dos alunos e de alguns pré-requisitos necessários de anos anteriores para um bom desempenho dos objetivos pedagógicos do ano atual.

O Livro do Estudante está dividido em 4 **unidades**. Cada unidade é organizada em: abertura de unidade, capítulos e seções. Na abertura, imagens e atividades buscam despertar a curiosidade dos alunos sobre assuntos que serão explorados no decorrer da unidade. É o momento de verificar os conhecimentos prévios dos alunos com atividades em que eles são convidados a conversar sobre o que sabem e a contar experiências do dia a dia.

Dentro dos **capítulos**, textos, imagens e atividades apresentam e desenvolvem os temas de estudo. Ao longo deles, há seções e boxes que favorecem o aprendizado por meio de diferentes estratégias. Há atividades orais ou escritas voltadas ao registro no caderno, no livro ou em folha avulsa, além daquelas que precisam ser feitas em casa com o apoio da família. Há atividades individuais, em dupla e em grupo.

Na seção **Diálogos** há a ampliação de conceitos, expansão e aprofundamento de temas que dialogam com outras áreas do conhecimento, como Língua Portuguesa, Arte, Matemática, História e Geografia. Nela pode ocorrer também o diálogo com temas contemporâneos transversais, como meio ambiente, tecnologia, saúde e cidadania. Esta seção pode estar relacionada a fatos de relevância nacional ou mundial.



SUMÁRIO



VOCÊ JÁ VIU • AVALIAÇÃO INICIAL 6

UNIDADE 1 • Com os olhos voltados para o céu 8

1 O céu noturno 10

As fases da Lua 11

Ciências em ação • A posição aparente da Lua 12

Os movimentos da Lua 14

Observando as estrelas 15

As galáxias 21

Diálogos • **Tecnologia** • Utilizando a tecnologia para observar o Universo 22

2 Ampliando a nossa capacidade de visão 24

Diálogos • **História** • Os primeiros telescópios 26

Ciências em ação • Modelo de telescópio 28

O registro de imagens 29

Ciências em ação • Como ocorre o registro de imagens? 31

Diálogos • **História** • A importância da fotografia 34

Outro uso das imagens 36

Diálogos • **Geografia** • A importância de prever chuvas 39

Vamos recordar • Avaliação de processo 40

UNIDADE 2 • A água no ambiente 42

1 A água circula na natureza 44

O ciclo da água 46

Diálogos • **Língua Portuguesa** • A importância da água doce 48

Algumas propriedades da água 50

Ciências em ação • Objetos flutuantes e não flutuantes 51

2 Uso da água pelo ser humano 52

Diálogos • **Arte** • Água para quê? 55

Água e transporte 56

Água e alimentos 58

Água e energia elétrica 64

Diálogos • **Tecnologia** • Em busca de fontes alternativas 68

O que fazemos com a água que usamos? 70

Evitando o desperdício 72

3 O ciclo da água e a cobertura vegetal 74

Diálogos • **Meio ambiente** • Os incêndios em ambientes brasileiros 78

Como conservar o meio ambiente? 80

Vamos recordar • Avaliação de processo 82

Há também alguns boxes dentro dos capítulos. São eles:

• Descubra mais

São apresentadas sugestões de livros, artigos de revistas, *sítes*, músicas e filmes com o objetivo de enriquecer e ampliar os assuntos estudados.

• Saiba que

Curiosidades e informações sobre diversos temas são apresentadas neste box, complementando o que está sendo estudado.

• Glossário

Termos e expressões que podem ser novos para os alunos são explicados próximos ao texto onde aparecem.

UNIDADE 3 • Materiais: usos e maneiras de descarte	84
1 Características dos materiais	86
As transformações dos materiais	88
As máquinas	89
Diálogos • Tecnologia • Objetos com tecnologia de viagens espaciais	90
2 Propriedades físicas dos materiais	92
Os materiais e a eletricidade	94
Ciências em ação • Atividade 1 – Manifestações de energia	96
Atividade 2 – Testando balões de festa	97
Ciências em ação • Construir e testar um circuito elétrico	100
Os materiais e o calor	102
Os materiais e o magnetismo	104
3 Algumas propriedades do ar	105
Diálogos • Arte • A arte registra o vento	108
4 A produção diária de resíduos	110
Os princípios dos 5 Rs	111
A reciclagem	113
Ciências em ação • Jogo dos mergulhadores	117
O descarte de resíduos especiais	120
Ciências em ação • Investigando como descartar o lixo eletrônico	123
Destino dos resíduos sólidos	124
Diálogos • Língua Portuguesa • História em quadrinhos	129
Vamos recordar • Avaliação de processo	130
UNIDADE 4 • A nutrição do corpo humano	132
1 Alimentação e saúde	134
Os nutrientes	134
Alimentação equilibrada	137
Conhecendo mais sobre o valor dos alimentos	138
Diálogos • História • Construção da culinária brasileira	140
Atividades físicas	142
Alimentos naturais e processados	143
Distúrbios nutricionais	146
Diálogos • Cidadania • O combate à fome	150
2 Sistemas de nutrição	151
A digestão	151
Ciências em ação • Modelo de sistema digestório	155
Diálogos • Matemática • A água que ingerimos	156
A respiração	158
Ciências em ação • Atividade 1 – Representação dos movimentos respiratórios	160
Atividade 2 – Modelo de sistema respiratório	161
A circulação do sangue	162
A filtração do sangue	164
Ciências em ação • Integrando os sistemas de nutrição	166
Diálogos • Arte • Combinação entre Ciência e Arte	168
Vamos recordar • Avaliação de processo	170
O QUE APRENDI NESTE ANO • AVALIAÇÃO FINAL	172
REFERÊNCIAS COMENTADAS	176

A seção **Ciências em ação** é composta de atividades práticas, como construção de modelos, investigação, saída de campo, atividades de experimentação e outras propostas que estimulem o aprendizado significativo com base na literacia científica.

A seção **Vamos recordar** serve como instrumento de avaliação de processo. Suas atividades têm o objetivo de verificar e retomar os principais assuntos da unidade e, com isso, avaliar o desenvolvimento dos objetivos pedagógicos propostos e monitorar individual e coletivamente os processos de aprendizado dos alunos.

A seção **O que aprendi neste ano** também é avaliativa, mas, desta vez, de resultados. Tem como objetivo verificar se os alunos atingiram as habilidades essenciais para avançar para o próximo ano.

Em **Referências comentadas** encontram-se as referências bibliográficas comentadas e utilizadas na elaboração dos livros. Há também sugestões de leitura para você, professor.

- **Quem é**
Curiosidades e informações sobre um artista ou personalidade que está sendo estudado.
- **Atenção**
Orientações sobre cuidados necessários para a realização de atividades.

- **Dica**
Dicas que orientam alguma situação descrita no Livro do Estudante.
Na seção **Diálogos**, este selo destaca para o professor um assunto associado à BNCC e que está relacionado a um fato com relevância nacional ou internacional.

TEMA DE RELEVÂNCIA NACIONAL OU MUNDIAL

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Relembrar conhecimentos sobre cadeias alimentares e reconhecer os seres humanos como parte delas.
- Conhecer os órgãos relacionados à nutrição do corpo humano.
- Reconhecer doenças transmitidas pela água e formas de prevenção.
- Reconhecer as mudanças de estado físico da água no ciclo da água.
- Compreender os movimentos da Terra e da Lua.
- Identificar as fases da Lua e associá-las aos seus movimentos.
- Compreender a importância da reciclagem.
- Reconhecer os conhecimentos prévios sobre assuntos que serão trabalhados durante o ano.
- Retomar assuntos aprendidos em anos anteriores.

CONTEÚDOS

- Cadeias alimentares.
- Alimentação.
- Nutrição.
- Doenças transmitidas pela água.
- Ciclo da água.
- Estados físicos da água.
- Movimentos do planeta Terra.
- Movimentos da Lua.
- Fases da Lua.
- Destino dos resíduos sólidos.

BNCC

(EF04CI03) Concluir que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis (como as mudanças de estado físico da água) e outras não (como o cozimento do ovo, a queima do papel etc.).

(EF04CI04) Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos.

(EF04CI08) Propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos (vírus, bactérias e protozoários), atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças a eles associadas.

(EF04CI11) Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.

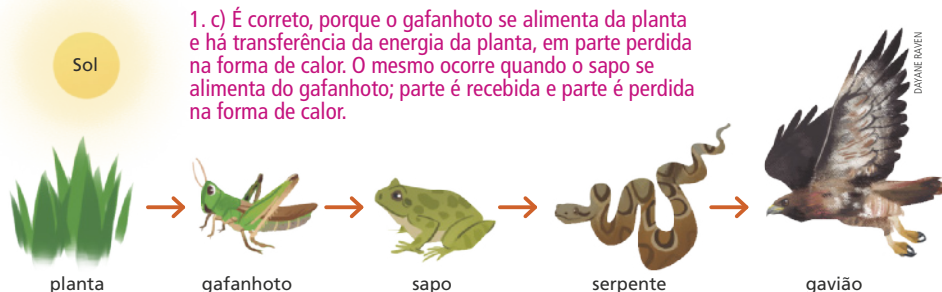
VOCÊ JÁ VIU

3. Em nosso organismo, os alimentos são usados como fonte de energia para nossas funções vitais e movimentos, **AValiação Inicial** por exemplo. Espera-se que os alunos citem a boca e talvez alguns órgãos do sistema digestório, como o estômago.

Realize as atividades a seguir em seu caderno ou em uma folha avulsa. Escreva seu nome e a data. Ao final, entregue o caderno ou a folha com as respostas ao professor.

4. a) A poliomielite pode ser evitada principalmente por meio da vacinação, mas hábitos de higiene contribuem para evitar a doença.

- 1 O esquema a seguir representa uma cadeia alimentar. Dela fazem parte diferentes tipos de ser vivo.



1. c) É correto, porque o gafanhoto se alimenta da planta e há transferência da energia da planta, em parte perdida na forma de calor. O mesmo ocorre quando o sapo se alimenta do gafanhoto; parte é recebida e parte é perdida na forma de calor.

a) A planta é o produtor porque é capaz de produzir o próprio alimento pelo processo de fotossíntese.

a) A planta é o componente da cadeia denominado produtor. Por que a planta recebe esse nome?

b) E os consumidores dessa cadeia, quais são?

Os consumidores são os animais: gafanhoto, sapo, serpente e gavião.

c) É correto dizer que uma parte da energia que o corpo da planta armazena será transferida para o corpo do gafanhoto? E para o corpo do sapo? Justifique.

- 2 Considerando as cadeias alimentares, qual papel nós, seres humanos, ocupamos? Ocupamos o papel de consumidores.

- 3 Qual é a função do alimento em nosso organismo? E quais estruturas do corpo humano o alimento percorre ao ser ingerido?

- 4 A falta de água tratada e encanada e de rede de esgotos pode propiciar o aparecimento de doenças causadas por microrganismos ou vírus. Entre essas doenças está a poliomielite, transmitida quando uma pessoa entra em contato com água ou outro material contaminado pelas fezes de doentes.

a) Qual é a forma de prevenção da poliomielite?

b) Você conhece outras doenças transmitidas por meio de água contaminada? Outras doenças transmitidas por meio de água contaminada são: a cólera e a leptospirose.

- 5 A água da superfície de rios, mares e lagos, sob a ação do calor do sol, pode mudar de estado físico. O mesmo acontece com o vapor de água, que pode formar nuvens ao mudar de estado físico em baixas temperaturas.

a) Que mudanças de estado físico da água são essas?

No caso da água de rios, mares e lagos, ocorre a passagem do estado líquido para a forma de vapor com o calor do sol, isto é, a evaporação. O vapor de água pode se condensar ou até se solidificar em baixas temperaturas, formando as nuvens.

(EF05CI02) Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).

(EF05CI06) Selecionar argumentos que justifiquem por que os sistemas digestório e respiratório são considerados responsáveis pelo processo de nutrição do organismo, com base na identificação das funções desses sistemas.

(EF05CI12) Concluir sobre a periodicidade das fases da Lua, com base na observação e no registro das formas aparentes da Lua no céu ao longo de, pelo menos, dois meses.

- b) O que pode ocorrer com as nuvens quando elas ficam com o aspecto da imagem? Como isso se relaciona ao ciclo da água?

Quando as nuvens ficam com esse aspecto, podem se formar e ocorrer chuvas. Com as chuvas, a água líquida pode retornar ao solo e aos rios, lagos e mares.



◀ Nuvens.

- 6 Copie o item que representa fenômenos relacionados, respectivamente, ao movimento de rotação da Terra e ao movimento de revolução que a Lua faz em torno da Terra. **Resposta: d**
- a) Estações secas e chuvosas; as fases da Lua.
b) O dia e a noite; as estações do ano.
c) As estações do ano; as fases da Lua.
d) O dia e a noite; as fases da Lua.
e) O dia e a noite; o nascer do sol e o pôr do sol.

7.a) Esse fenômeno acontece quando a Lua realiza seu movimento de revolução em torno da Terra. Seu período de duração é de aproximadamente 28 dias.
7. b) O telescópio.

- 7 Observe a ilustração a seguir. Ela representa um fenômeno da natureza.



- a) Explique por que esse fenômeno acontece e escreva qual é o seu tempo aproximado de duração.
b) Para enxergar detalhes da Lua, qual instrumento poderia ser usado?

- 8 O que ocorre no processo de reciclagem de materiais como plástico, vidro, alumínio e papel? Como esse processo contribui com um ambiente mais saudável? **No processo de reciclagem, os materiais de objetos usados ou parte deles são usados para produzir novos objetos. Esse processo reduz o excesso de resíduos sólidos, já que alguns materiais levam um tempo maior para se decompor na natureza, e diminui a retirada de novos materiais do ambiente.**

7

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Essa seção busca avaliar conhecimentos prévios do aluno para os assuntos que serão estudados ao longo do ano. Antes de iniciar as atividades, ler com calma todos os enunciados e, em seguida, os alunos podem começar a fazer as atividades no caderno ou em uma folha avulsa.

► ENCAMINHAMENTO

Na **atividade 1** o aluno atingiu o objetivo se soube reconhecer os produtores e consumidores da cadeia e se conseguiu explicar

corretamente como ocorre o fluxo de energia dentro dela.

Na **atividade 2**, o aluno deve reconhecer que os seres humanos são parte integrante das cadeias alimentares e reconhecer o seu papel. Caso os alunos tenham dificuldade com essa questão, exemplificar como o ser humano pode estar posicionado em diferentes cadeias alimentares como consumidor primário, secundário ou terciário.

Na **atividade 3**, os alunos devem reconhecer a função dos alimentos, bem como as partes do organismo responsáveis pela digestão. Se os alunos responderem corre-

tamente ao que foi pedido, eles atingiram o objetivo. Se as respostas estiverem parcialmente corretas ou se estiverem incorretas, o objetivo terá sido parcialmente atingido ou não atingido.

Na **atividade 4**, espera-se que os alunos relembrem as formas de prevenção da poliomielite e de outras doenças transmitidas pela água. É possível verificar se os alunos atingiram o objetivo da atividade se responderam corretamente ambas as atividades **4a** e **4b**.

Na **atividade 5**, espera-se que os alunos relembrem quais são e como ocorrem as mudanças de estado físico da água, além de relacioná-las com o ciclo da água. Se os alunos responderem ambas as questões corretamente, terão atingido o objetivo da atividade.

Na **atividade 6**, espera-se que os alunos relacionem a existência do dia e da noite ao movimento de rotação da Terra e as fases da Lua ao movimento de revolução da Lua. Caso o aluno responda corretamente à questão, terá atingido o objetivo. Caso assinale as demais alternativas, terá atingido parcialmente o objetivo da atividade.

Na **atividade 7**, o aluno deve reconhecer o fenômeno representado na imagem e associá-lo ao movimento da Lua em torno da Terra além de retomar conhecimentos sobre instrumentos de observação.

Na **atividade 8** será possível verificar se os alunos conseguem descrever o processo de reciclagem adequadamente e reconhecer sua importância para o meio ambiente.

Ao final, preencher o quadro da página XVII para cada aluno. Por ele será possível mensurar se o aluno tem alguns pré-requisitos necessários para compreender os assuntos a serem estudados ao longo do ano ou se precisará de atividades de reforço ou um acompanhamento mais próximo.

ADAPTAÇÃO

Caso haja algum aluno com necessidades especiais, verificar a melhor forma de avaliar seus conhecimentos prévios, de modo a atingir os objetivos pedagógicos relacionados a cada questão.

INTRODUÇÃO À UNIDADE

▶ OBJETIVOS PEDAGÓGICOS DA UNIDADE

- Conhecer características da Lua, das estrelas e das constelações.
- Compreender os movimentos da Lua e associar ao mês lunar e às fases da Lua.
- Compreender o que são constelações e como identificá-las em um mapa celeste.
- Associar a posição de estrelas e constelações no céu com os movimentos da Terra.
- Compreender o que são galáxias e onde a Terra se encontra.
- Conhecer instrumentos ópticos e compreender que as lentes podem ampliar ou reduzir o tamanho dos objetos, relacionando-as às funções de diferentes objetos de observação.
- Relacionar as descobertas de corpos celestes à construção de telescópios de tecnologia cada vez mais avançada.

▶ O QUE ESPERAR DESTA UNIDADE

Para que os alunos atinjam os objetivos propostos, é importante que eles associem o movimento aparente do Sol no céu com os movimentos da Terra e reconheçam as fases da Lua. Espera-se também que já consigam reconhecer alguns instrumentos de observação, como o telescópio e o microscópio. Além disso, eles devem ter autonomia para ler os textos e procedimentos e fazer registros de observação por meio de desenhos e escrita.

Nesta unidade, espera-se que o aluno reconheça diferentes corpos celestes e relacione sua posição no céu com os movimentos da Terra, além de perceber a importância da observação e do registro de imagens por meio de diferentes equipamentos. No capítulo 1, as fases da Lua são retomadas, e os alunos vão perceber na prática a periodicidade de cada uma por meio do **Ciências em ação**. Ao aprender sobre os movimentos da Lua, espera-se que o aluno associe as fases com o movimento de revolução e que aprenda a relacioná-las com o calendário. Ainda, espera-se que os alunos compreendam o movimento diurno das estrelas e associem o surgimento de constelações no céu com a

UNIDADE

1

COM OS OLHOS VOLTADOS PARA O CÉU

1. Respostas pessoais. Espera-se que os alunos reconheçam o microscópio e o telescópio como equipamentos que ampliam imagens e a máquina fotográfica do celular como um equipamento de registro de imagens.

2. É por meio do telescópio que se observa mais detalhes da superfície desse corpo celeste. Isso acontece porque a imagem observada por meio do telescópio permite maior ampliação que uma imagem observada pelo celular.



▼ Amostra de areia de uma praia. Imagem obtida em microscópio óptico, com ampliação aproximada de 13 vezes.

8

passagem do tempo e as suas posições relativas com a movimentação no espaço. Os alunos aprenderão sobre as constelações e entenderão como interpretar um mapa celeste. Constelações não oficiais, como as constelações indígenas serão trabalhadas como forma de valorizar o conhecimento tradicional e a sua importância. Serão abordados os principais aspectos da Via Láctea, bem como a importância dos avanços tecnológicos para o conhecimento científico.

No capítulo 2, os conhecimentos elementares sobre o funcionamento das lentes e os principais instrumentos ópticos para os

estudos do Universo serão trabalhados, de modo a explicitar sua importância e resgatar a história da construção desse conhecimento. Os alunos terão a oportunidade de compreender como um conjunto de espelhos e lentes podem ser utilizados para construir telescópios e observar corpos celestes, **no Ciências em ação**. A importância do registro de imagens, tanto para estudos da astronomia quanto para outras finalidades será abordada. Ainda, por meio da construção de uma câmara escura, os alunos poderão compreender como ocorre a formação de imagens nas câmeras fotográficas e no olho.

ILUSTRAÇÃO: FÁBIO BUEGNO
FOTOS: MARIANA VAGNER/SHUTTERSTOCK.COM, JAIRO FERREIRA BELA/ACQUAS/SHUTTERSTOCK.COM

1. Você conhece os equipamentos mostrados na imagem? Para que servem?

2. Observe a cena e compare as duas imagens da Lua, vistas por meio de dois equipamentos. Com base nessas imagens, responda: Qual dos equipamentos usados permite uma observação mais detalhada do aspecto desse corpo celeste? Por quê?

Elementos fora de proporção

▲ Imagem da Lua obtida por telescópio.

▲ Fotografia da Lua no céu.

9

A importância da fotografia em diversos aspectos da sociedade será trabalhada neste capítulo, bem como a de satélites. Por fim, serão abordados tanto a previsão do tempo como outros usos para imagens de satélite.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Conhecer instrumentos ópticos e compreender que as lentes podem ampliar ou reduzir o tamanho dos objetos, relacionando-as às funções de diferentes objetos de observação.

► CONTEÚDOS

- Instrumentos de ampliação.
- Telescópio.
- Microscópio.
- Instrumentos para registro de imagens.

► BNCC

(EF05CI13) Projetar e construir dispositivos para observação à distância (luneta, periscópio etc.), para observação ampliada de objetos (lupas, microscópios) ou para registro de imagens (máquinas fotográficas) e discutir usos sociais desses dispositivos.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Introduzir o tema da unidade, explicando aos alunos que, por meio dos conteúdos apresentados, eles entrarão em contato com informações sobre equipamentos usados em áreas das Ciências da Natureza. Esses equipamentos, comuns em espaços de estudos e pesquisas, são usados para fazer observações do ambiente, de seres vivos, de objetos e corpos próximos e distantes que apresentam as mais variadas dimensões.

► ENCAMINHAMENTO

Perguntar aos alunos: Vocês já utilizaram ou viram de perto esses equipamentos? Onde? Quais informações podem ser obtidas por meio desses equipamentos?

Explicar à turma que esses equipamentos vêm sendo construídos e atualizados, ao longo da História, em um processo contínuo de estudos e pesquisas que ocorrem de forma simultânea em diferentes países do mundo. Para que eles tenham uma ideia de tempo, comentar que a construção da primeira luneta astronômica – bem mais simples que as utilizadas nos dias de hoje – data dos anos 1600.

A **atividade 1** visa sondar os conhecimentos prévios dos alunos acerca dos equipamentos ópticos, sendo necessário que eles observem atentamente a imagem, interpretando-a.

Na **atividade 2**, o aluno deve explicitar as diferenças entre os equipamentos ópticos apresentados.

► ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Apresentar fotografias de objetos ou seres vivos pequenos em diferentes aproximações (corpo inteiro e partes do corpo) ou, com auxílio de um celular com câmera, fotografar objetos na sala de aula utilizando zoom (óptico ou digital). Questionar sobre os detalhes que eles enxergam a cada aproximação.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Compreender os movimentos da Lua e associar ao mês lunar e às fases da Lua.

► CONTEÚDOS

- Movimentos da Lua.
- Periodicidade das fases da Lua.
- Posição aparente da Lua.

► BNCC

(EF05CI12) Concluir sobre a periodicidade das fases da Lua, com base na observação e no registro das formas aparentes da Lua no céu ao longo de, pelo menos, dois meses.

ROTEIRO DE AULA

ORGANIZE-SE

Disponibilizar, para a realização da atividade 3, uma folha de papel sulfite para cada aluno.

DISPONIBILIZAÇÃO

Pedir para que os alunos fechem os olhos e imaginem a Lua cheia em um céu sem nuvens. Dizer que todas as observações que existiram no planeta poderiam visualizar a mesma imagem, juntamente com outros corpos celestes que podem ser vistos a noite ou durante o dia. Pedir aos alunos que imaginem o que esses povos deviam pensar sobre a existência da Lua.

ENCAMINHAMENTO

Introduzir este tema explicando aos alunos que a Lua é um corpo celeste que gira em torno do planeta Terra. Por girar em torno de um planeta, a Lua é denominada satélite; ela é o satélite natural da Terra.

Na atividade 1, fornecer alguns minutos para que a turma faça a observação e a comparação das imagens. Em seguida, pedir para que alguns alunos compartilhem suas respostas oralmente com o restante da turma. Perguntar se já viram a Lua com tais aspectos no céu e se sabem dizer quais fases estão representadas.

A atividade 2 pressupõe que os alunos já consigam relacionar as diferentes fases da Lua observadas da Terra com seus movimentos no espaço, especialmente o de revolução, que será detalhado ao longo da Unidade.

A atividade 3 será utilizada para comparar os conhecimentos prévios

1 O CÉU NOTURNO

Ao observarmos o céu de dia e o céu de noite, podemos identificar nele diferentes corpos celestes.

1. Observe e compare estas duas fotografias de um céu noturno. O que chama mais a sua atenção nessas imagens, ao observar o aspecto da Lua?



▲ Céu em Santo Antônio do Pinhal (SP), nos dias 8 de maio (fotografia à esquerda) e 20 de maio (fotografia à direita), 2020.

2. O que possibilita essas diferenças de aspecto? É o movimento de revolução da Lua ao redor da Terra, na qual a posição da face iluminada muda gradualmente ao longo do tempo.
3. Divida uma folha de papel em branco na metade. De um lado, desenhe como deve estar a Lua no céu de hoje à noite. Do outro, desenhe como você imagina que a Lua estará daqui a uma semana. O professor vai organizar os registros da turma no mural da sala de aula.

Observar a Lua no céu nos permite fazer muitas descobertas sobre esse corpo celeste. Entre elas, as aparentes mudanças de aspecto desse corpo celeste, que podemos perceber com mais clareza em intervalos aproximados de uma semana.

3. Resposta pessoal. Os registros feitos pelos alunos na atividade 3 poderão ser comparados, mais à frente, com os obtidos na seção **Ciências em Ação**.

DESCUBRA MAIS

LIVRO

- **O emprego da Lua**, de Victor Louis Stutz, ilustrações de Sandra Bianchi. Formato, 2001.

Esse livro conta a história da Lua, que decide conhecer o Sol. Órion, o gerente do céu, tenta impedir a Lua de encontrar o Sol, mas o encontro acontece e afeta a Terra.

10

dos alunos sobre a ordem das fases da Lua às descobertas do **Ciências em Ação**, mais adiante.

A Lua não tem luz própria; ela é iluminada pelo Sol. O luar que vemos à noite é o reflexo da luz do Sol, ou seja, é a própria luz do Sol, que, ao atingir a superfície da Lua, muda de direção e chega aos nossos olhos.

Segundo estudos e pesquisas feitos por astrônomos e astronautas, a superfície da Lua é coberta por muitas montanhas e cavidades enormes, em forma de tigela, que recebem o nome de crateras. Áreas mais escuras, os “mares”, também foram observadas.

► ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Pedir aos alunos que fechem os olhos e imaginem o que poderiam observar no céu se saíssem da sala. Em seguida, convidar um aluno para que faça um desenho do que imaginou na lousa. Depois, pedir para que fechem os olhos novamente e imaginem como estará o céu à noite e quais elementos poderão ser observados. Novamente, convidar outro aluno para que se dirija à lousa e faça uma nova representação.

AS FASES DA LUA

Podemos observar que o aspecto da Lua muda conforme o tempo passa, por isso nem sempre ela aparece com o formato redondo no céu.

Chamamos de **fases da Lua** os diferentes aspectos desse corpo celeste que costumam ser observados ao longo de um mês lunar. A cada dia, pequenas diferenças podem ser observadas.

Há quatro fases principais: **lua cheia**, **lua quarto minguante**, **lua nova** e **lua quarto crescente**.



▲ Lua quarto crescente.

▲ Lua cheia.

▲ Lua quarto minguante.

4. a) Este é um calendário do mês de maio de 2023.

b) São representadas as quatro fases: lua cheia, quarto minguante, lua nova e quarto crescente.

O movimento no céu e a periodicidade com que a Lua muda de fase são a base do chamado **mês lunar**, uma referência utilizada para a elaboração de alguns calendários conhecidos.

4. Observe essa folha de calendário e, com base nas informações que ela traz, responda:

- Qual é o mês representado no calendário? De que ano?
- Quais fases da Lua estão representadas nele?
- Anote o dia do mês em que se inicia cada fase da Lua:

Dia 12 de maio.

- Quarto minguante.

Dia 19 de maio.

- Lua nova.
- Quarto crescente.

Dia 27 de maio.

- Lua cheia.

Dia 5 de maio.



11

minada está totalmente voltada para o observador. A lua crescente e a lua minguante ocorrem quando a metade iluminada está parcialmente voltada para o nosso planeta.

► ENCAMINHAMENTO

Contar uma curiosidade: apesar de parecerem ter tamanhos aproximados no céu, o Sol é cerca de 400 vezes maior que a Lua. Essa aparente semelhança se deve ao fato de o Sol estar cerca de 400 vezes mais longe da Terra do que a Lua.

Explicar aos alunos que as imagens da Lua apresentada na página 11 referem-se à observação da Lua no Hemisfério Sul.

Explicar à turma que as formas aparentes da Lua mudam, dependendo do hemisfério em que se está. Apesar de a fase da Lua não depender da posição de observadores na Terra, o formato aparente da Lua muda quando visto daqui da Terra, ao mesmo tempo, por dois observadores, sendo um no Hemisfério Norte e o outro no Hemisfério Sul ou próximo da linha do equador.

Na **atividade 4**, dar alguns minutos para que a turma analise o calendário e responda às questões. Em seguida, pedir para que alguns alunos compartilhem suas respostas. Explicar que quarto crescente e quarto minguante são as denominações dadas quando exatamente metade da face observada da lua está iluminada.

ADAPTAÇÃO

Se possível, levar para a sala um calendário físico impresso do ano para que os alunos procurem o mês vigente. Mostrar também onde consultar o calendário nas funções de um **smartphone**.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Compreender os movimentos da Lua e associar ao mês lunar e às fases da Lua.

► CONTEÚDOS

- Mês lunar.
- Aparência da Lua.

► BNCC

(EF05CI12) Concluir sobre a periodicidade das fases da Lua, com base na observação e no registro das formas aparentes da Lua no céu ao longo de, pelo menos, dois meses.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Retomar com os alunos informações sobre os movimentos da Lua: a Lua gira em torno da Terra e em volta de si mesma; são os movimentos de **revolução** e de **rotação**. Como a duração desses dois movimentos é a mesma, a Lua apresenta sempre a mesma face voltada para a Terra. Quando a metade iluminada está totalmente voltada para um observador na Terra, esse observador vê a lua cheia. A lua nova ocorre quando a metade não ilu-

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Compreender os movimentos da Lua e associar ao mês lunar e às fases da Lua.

► CONTEÚDOS

- Posições aparentes da Lua.
- Movimentos da Lua.
- Periodicidade das fases da Lua.

► BNCC

(EF05CI12) Concluir sobre a periodicidade das fases da Lua, com base na observação e no registro das formas aparentes da Lua no céu ao longo de, pelo menos, dois meses.

► PNA

- Literacia – Produção de escrita: atividade 3

ROTEIRO DE AULA

ORGANIZE-SE

Para a efetividade desta atividade é imprescindível que os familiares estejam cientes dos procedimentos a serem seguidos. Desta forma, preparar um bilhete que contenha as seguintes informações:

Prezado responsável,

Durante as próximas 8 semanas o aluno deverá ser acompanhado para a realização de uma atividade de observação e registro do céu noturno, conforme descrito nas páginas 12 e 13 do livro didático. Caso não haja quintal em sua residência, será necessário acompanhar a criança até uma área ao ar livre mais ampla, onde seja possível observar o céu, atentando-se para que o local seja iluminado e seguro. Além disso, é importante que o local seja próximo de sua residência, já que, no segundo dia de observação deverão ser feitos dois registros com um intervalo de 50 minutos entre eles. Ao escolher o dia e o horário de início, é importante garantir que haverá a disponibilidade de acompanhamento da criança, como um compromisso diário, nas primeiras duas semanas, e semanal, durante 8 semanas seguidas. Ao sair para a atividade, certificar-se de que a criança está levando os materiais necessários, como folhas avulsas, lápis coloridos e uma prancheta ou um apoio onde possa fazer as anotações. Além disso, se for necessário, auxiliá-la com as observações quanto

CIÊNCIAS EM AÇÃO

A POSIÇÃO APARENTE DA LUA

Vamos fazer agora diferentes observações da Lua. Para isso, peça a companhia de um adulto de seu convívio e se prepare para fazer o procedimento ao longo de oito semanas.

MATERIAIS

- Folhas avulsas
- Lápis coloridos

COMO FAZER

- 1 Sob a orientação do professor, você vai escolher um local em um determinado dia e horário da noite para ir com o adulto. O objetivo é fazer uma observação, a olho nu, da posição da Lua no céu. Use como referência para seus desenhos da Lua as imagens a seguir.

Os elementos não foram representados em proporção de tamanho entre si. As cores não correspondem aos tons reais.



▲ Esquema com aspectos da Lua que podem ser observados a olho nu.

- 2 Feita a observação, anote: dia/mês/horário da observação. Anote também o aspecto do céu: se está limpo ou nublado.
- 3 Represente, por meio de desenhos, a forma aparente da Lua no céu. Registre também, nesse desenho, prédios, casas e árvores. Eles servirão como pontos de referência para a sua observação. E o que é muito importante: todos os dias, o registro deve ter os mesmos pontos de referência. Utilize os modelos de quadros da página seguinte para organizar suas observações.

12

ao aspecto do céu. Caso as condições climáticas do dia escolhido não permitam a observação, como em caso de chuva, registrar na tabela o aspecto do céu e pular a observação daquele dia.”

Se sentir necessidade, explicar para os responsáveis dos alunos que, ao longo do ano, eles terão algumas propostas de atividade para fazer em casa. É importante que haja uma participação ativa da família, especialmente em atividades que estimulem o processo de alfabetização.

Entregar esse bilhete com alguns dias de antecedência antes do início da atividade

e pedir aos alunos que o tragam assinado.

SENSIBILIZAÇÃO

Organizar uma leitura inicial, coletiva, dos textos da proposta de observação, destacando o que se pede nas etapas 2, 3, 4, 5 e 6.

► ENCAMINHAMENTO

Orientar os alunos a copiar no caderno os quadros e a preenchê-los.

As observações aqui serão diárias no início e depois semanais, por pelo menos dois meses. Manter-se atento ao acompa-

4. Espera-se que, nesse momento, alguns alunos percebam que, de um dia para o outro, a Lua não é vista no mesmo lugar, à mesma hora. Ela ocupará a mesma posição da véspera, cerca de 50 minutos mais tarde.

- 4 No dia seguinte, repita os registros da Lua: no mesmo local do dia anterior, na mesma hora e, depois, cerca de 50 minutos mais tarde. Caso observe alguma diferença entre os registros, anote-a.

	Aspecto do céu	Desenho da Lua
Dia escolhido		
Dia seguinte (mesmo horário do dia anterior)		
50 minutos mais tarde		

- 5 Por mais duas semanas, você repetirá as observações em um horário e local fixo.

Horário fixo	Data (dia/mês)	Aspecto do céu	Desenho da Lua
Semana 1 – dia 1			
Semana 1 – dia 2			
...			

- 6 A partir de agora, suas observações e registros serão semanais, no mesmo local e horário e com dia da semana fixo. O período total de observação será de oito semanas.

Horário e dia da semana fixos	Data (dia/mês)	Aspecto do céu (limpo/nublado)	Desenho da Lua
Semana 1			
...			

1. Respostas pessoais. Espera-se que os alunos respondam que a Lua parece ter mudado de posição quando foram feitos dois registros na mesma noite. Além disso, a Lua mudou de fase, de uma semana para outra e, ela voltou a ter um aspecto bem próximo do observado no dia em que foi feito o primeiro registro.

OBSERVANDO E DISCUTINDO OS RESULTADOS

- Com base na análise dos registros feitos por vocês, em grupos, troquem ideias com os colegas e respondam: Quais características da posição aparente e do aspecto da Lua chamaram a atenção de vocês? Por quê?
- Comparem seus registros e anotem semelhanças e diferenças. Depois, conversem sobre a importância deles como fontes de informação.
- Elaborem um texto coletivo de conclusão sobre os resultados obtidos. Depois, copiem o texto no caderno. Respostas pessoais.

2. Espera-se que os alunos percebam a importância dos registros durante a observação do céu. Essa atividade de observação amplia o conhecimento sobre a passagem do tempo e sobre o movimento aparente dos astros.

13

nhamento feito pelos responsáveis pelos alunos e, se necessário, notificar a coordenação da escola caso perceba alguma dificuldade ou interrupção do processo de observação. O registro completo das formas da Lua por dois ciclos lunares deve provocar perguntas e tentativas de explicações pelos alunos. Incentivá-los a procurar informações a respeito das mudanças de formas da Lua em revistas, jornais e na internet, e a tentar comparar as próprias observações com as informações obtidas. Alguns jornais e sites publicam, diária ou semanalmente, o calendário dos dias da semana associados

com as fases da Lua. Levar um calendário para a sala de aula e propor momentos de reflexão sobre o tema.

Durante a **atividade 1**, espera-se que os alunos tenham percebido a mudança de posição da Lua. Boa parte deles já terá alguma indicação de que o aspecto da Lua também passou por mudança. Pedir para os alunos registrarem outras características que eventualmente observaram, como mudanças na coloração da Lua. Observar se os alunos relacionam o fato de a Lua voltar a apresentar a mesma forma em um mês com a duração do calendário.

Na **atividade 2**, semelhanças e diferenças entre os registros e desenhos devem acentuar para os alunos que as observações são pessoais, portanto, diferem em alguns aspectos e se alinham em outros. No entanto, os desenhos devem ter alguma semelhança entre si. Além disso, ressaltar a importância das observações, registros e análises dos fenômenos da natureza para a construção do conhecimento.

Na **atividade 3**, incentivar os alunos a enfatizar pormenores dos registros e desenhos, como os dias e horários envolvidos, o tempo que se passou entre uma observação e outra e os diferentes locais dos quais foram feitas as observações.

Verificar e registrar, ao longo da atividade, a precisão dos desenhos dos alunos, respeitando, é claro, a individualidade de cada um deles; as anotações feitas por escrito; a adesão à proposta de elaboração de um número maior de registros; a disponibilidade e condição de troca de informações com os colegas, além da participação na elaboração do texto coletivo. Dar um retorno para a turma a respeito de suas observações, destacando a importância da construção de um conhecimento coletivo.

ADAPTAÇÃO

Os desenhos podem ser comparados com fotografias da Lua em dias sequenciais. No site indicado em **Sugestão** há um exemplo da mudança diária da aparência da lua, durante um mês, para um observador do Hemisfério Sul.

► O QUE E COMO AVALIAR

Verificar após as observações se os alunos conhecem características da Lua, se compreendem seus movimentos e reconhecem que em intervalos aproximados de uma semana a Lua muda gradativamente de fase, repetindo as fases após um mês. Caso eles tenham dificuldade de perceber isso, peça a eles que circulem os momentos em que a Lua está mais próxima das quatro fases estudadas e contem os intervalos entre cada mudança.

SUGESTÃO ► PARA O ALUNO

• **Fases da Lua.** Astro – UFRGS. Disponível em: <http://astro.if.ufrgs.br/lua/lua.htm>. Acesso em: 23 jul. 2021.

Página com um exemplo das fases da lua para um observador do Hemisfério Sul.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Compreender os movimentos da Lua e associar ao mês lunar e às fases da Lua.

CONTEÚDOS

- Movimentos da Lua.

BNCC

(EF05CI12) Concluir sobre a periodicidade das fases da Lua, com base na observação e no registro das formas aparentes da Lua no céu ao longo de, pelo menos, dois meses.

PNA

- Literacia – Desenvolvimento de vocabulário: atividade 5c

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Orientar essa leitura e repeti-la mais de uma vez para que os alunos possam compreender a relação entre o Sol, a Lua e a Terra, que está representada no centro.

ENCAMINHAMENTO

Na **atividade 5**, solicitar que respondam às questões no caderno. Ao final, pedir para que alguns alunos compartilhem suas respostas em voz alta. Assim, será possível verificar se compreendem o movimento de revolução da Lua.

ATIVIDADE

COMPLEMENTAR

Organizar uma representação visual do sistema Sol-Terra-Lua que vise retratar, de forma simplificada, um sistema complexo, que contém elementos com alto grau de abstração. Utilizar um globo terrestre pequeno, uma lanterna acesa (representando o Sol) e quatro esferas de isopor (representando a Lua). Pintar metade de cada esfera que representa a Lua. O tempo de uma mesa representará o plano da órbita da Lua nesse sistema.

Comentar que, assim como acontece na Terra, a Lua recebe luz do Sol. Explicar que vemos sempre a mesma face da Lua por causa do sincronismo dos movimentos de rotação e revolução. Com a ajuda dos alunos, organizar a representação do modelo do Sistema Solar mostrado na imagem desta página.

Como fazer:

- Quatro alunos seguram uma das esferas que representam a Lua. Cada aluno, identificado por A, B, C ou D, se posiciona, como na ilustração da página.

5. c) Minguante é um adjetivo daquele que sofre diminuição, redução; aquele que minguar (substantivo masculino). À medida que a Lua se move, a área iluminada vai minguando (diminuindo) até chegar à fase da Lua

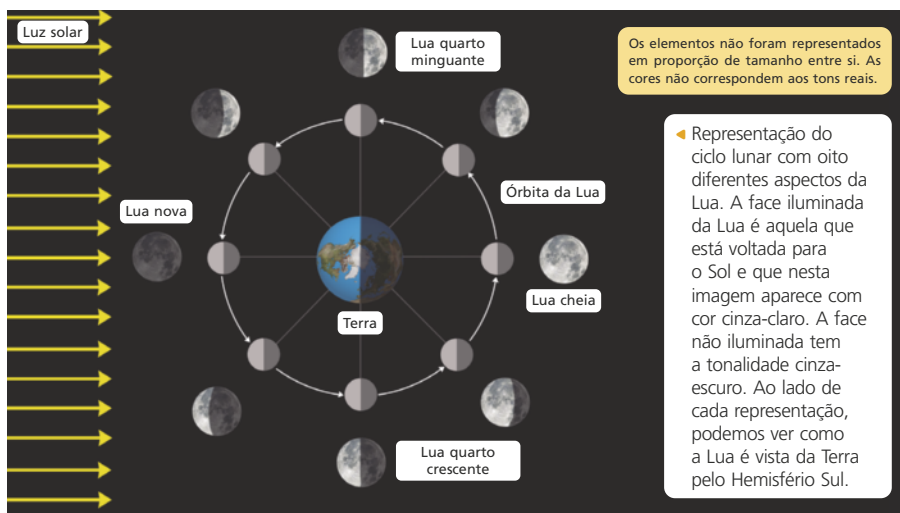
OS MOVIMENTOS DA LUA

nova, quando desaparece. Por isso, chamamos de lua quarto minguante a fase em que apenas metade da Lua é iluminada e essa porção diminui progressivamente.

Assim como a Terra, a Lua gira em torno de si mesma, fazendo um movimento de **rotação**. A Lua também gira em torno do planeta Terra, em um movimento denominado **revolução**. Por fazer esse movimento em torno da Terra, a Lua é considerada um satélite natural do nosso planeta. Assim como a Terra, a Lua também gira em torno do Sol, fazendo um movimento de **translação**.

O movimento de revolução da Lua pode ser representado por meio de uma **órbita**, isto é, uma linha imaginária traçada em torno do nosso planeta.

A luz do Sol ilumina metade da Lua. A metade iluminada muda à medida que a Lua gira em torno de si mesma e, ao mesmo tempo, se desloca em torno da Terra. Como esses dois movimentos têm a mesma duração, só uma face da Lua pode ser vista da Terra. Essa face permanece, por vezes, inteiramente iluminada, parcialmente iluminada ou não iluminada. Essa é a sequência que conhecemos como as fases da Lua. Um ciclo completo de fases da Lua dura 29,5 dias terrestres.



Esquema elaborado com base em: Fases da Lua. Departamento de Astronomia do Instituto de Física da UFRGS.

Disponível em: <http://astro.if.ufrgs.br/lua/lua.htm>.

Acesso em: 26 maio 2021.

5. Após observar o esquema, responda:

- Qual é a posição da Lua na fase lua nova? **Entre a Terra e o Sol.**
- Qual é a fase da Lua em que a face visível fica totalmente iluminada pela luz do Sol? **Lua cheia.**
- Procure no dicionário o significado do termo **minguante**. Por que o aspecto da lua quarto minguante tem esse nome?
- O que o esquema mostra sobre a face iluminada da Lua? **Espera-se que os alunos respondam que o esquema mostra que a face iluminada é aquela voltada para o Sol (oito representações, mais próximas da Terra no esquema). Além disso, ele mostra também (nas oito representações da Lua, mais afastadas da Terra) quanto dessa face iluminada está voltada para a Terra.**

14

b) A Terra, representada pelo globo, poderá ficar sobre o tampo da mesa.

c) Outro aluno, a certa distância, segura a lanterna, cuja luz deve iluminar a representação Terra-Lua. Explicar que as quatro esferas representam uma única Lua, que gira em torno da Terra, e que as quatro posições, A, B, C e D, mostram apenas quatro momentos de muitos que a Lua apresenta ao girar em volta dela e da Terra.

Reforçar que esse cenário simplificado não consegue explicar todo o complexo movimento entre os astros desse sistema.

O QUE E COMO AVALIAR

Na atividade **5** é possível verificar se o aluno consegue compreender os movimentos da Lua e associá-los às diferentes fases. Caso algum aluno sinta dificuldade em compreender essa associação, retomar a simulação e todos os movimentos da Lua ao redor da Terra usando uma lanterna e duas esferas de isopor, para mostrar a visualização de cada fase da Lua.

OBSERVANDO AS ESTRELAS

Você já observou as estrelas no céu à noite?

Dependendo das condições e do local, podemos enxergar no céu muitas estrelas, como se vê na fotografia ao lado.

O céu noturno pode se apresentar de maneira diferente, de acordo com a posição do observador na Terra. Além disso, em um mesmo local, as estrelas parecem mudar de lugar no céu ao longo da noite.

Como o movimento aparente das estrelas acontece durante um período de 24 horas, aproximadamente, ele é conhecido como **movimento diurno**, apesar de não enxergarmos as estrelas durante o dia.

Se observarmos o céu todas as noites, sempre à mesma hora, poderemos perceber que a posição de muitas estrelas também varia ao longo dos dias. Com o passar do tempo, algumas estrelas deixam, pouco a pouco, de ser visíveis no céu noturno, enquanto outras estrelas surgem apenas em determinadas épocas do ano.

Se fizermos a observação no mesmo local, três meses depois, essa mudança no céu será ainda mais visível. E, seis meses depois, parte das estrelas visíveis no céu serão diferentes daquelas que foram vistas na primeira observação.



▲ Estrelas vistas no céu em Alto Paraíso de Goiás (GO), 2021.

ANDRÉ DIB/PULSAR IMAGENS

relacionem a melhor visualização com a ausência de luzes artificiais, como em uma praia ou local mais afastado da cidade.

► ENCAMINHAMENTO

O objetivo deste tópico é o de orientar os alunos para a observação, além do Sol e da Lua, também de estrelas e agrupamentos delas no céu. Nele é introduzido o conteúdo sobre movimento aparente das estrelas, relacionado aos movimentos de rotação e translação da Terra.

Se julgar interessante, iniciar o tópico com perguntas como as seguintes aos alunos e registrar suas hipóteses:

- O que são estrelas?
- Todas elas têm o mesmo tamanho?
- Onde elas ficam durante o dia?
- Elas duram para sempre?

Contar também à turma que, apesar da aparência, as estrelas não estão perto da Terra, e sim a dezenas de trilhões de quilômetros do nosso planeta. A estrela mais próxima do Sol está mais de 250 mil vezes mais longe que a distância entre a Terra e o Sol.

Explicar aos alunos que, mesmo durante o dia, as estrelas estão no céu; só não conseguimos vê-las por causa da presença da luz do Sol, que, por ser muito intensa, ofusca a luz dos outros astros.

As estrelas podem acabar aos poucos, isto é, ao longo de milhões de anos, ou explodir repentinamente no final da vida – as chamadas “supernovas”.

► ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Pedir para que alguns alunos contem quais corpos celestes podem observar no caminho de casa para a escola.

DESCUBRA MAIS

LIVROS

- **30 Conceitos essenciais para crianças: espaço – Descobertas, teorias e experimentos divertidos**, de Clive Gifford. Publifolha, 2015.

Nesse livro, você terá uma divertida introdução à Astronomia. Vai aprender conceitos sobre o Universo, o ano-luz, as estrelas e seus diferentes tipos, o Sol e os planetas que compõem o Sistema Solar, as galáxias, os buracos negros, os instrumentos astronômicos, como o telescópio óptico, o foguete, a sonda e o traje espacial.

- **Estrelas e planetas**, de Pierre Winters, ilustrações de Margot Senden. Brinquê-Book, 2011.

Lendo esse livro, você vai conhecer mais sobre a Terra, a Lua, o Sol, as estrelas e os planetas do Sistema Solar.

- **O Pequeno Príncipe e o Astrônomo**, de Antoine de Saint-Exupéry. Leya, 2013.

Nesse livro, você vai acompanhar a aventura do Pequeno Príncipe e de sua companheira Raposa no planeta dos clorofilianos, que enfrentam um problema em suas plantações. Para solucionar esse problema, eles devem encontrar o astrônomo Antoine.

15

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Associar a posição de estrelas e constelações no céu com os movimentos da Terra.
- Compreender o que são constelações e como identificá-las em um mapa celeste.

► CONTEÚDOS

- Movimento de rotação da Terra.
- Movimento de translação da Terra.
- Movimento aparente das estrelas.

► BNCC

(EF05CI11) Associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Iniciar perguntando se os alunos têm o costume de observar o céu noturno e o que eles veem além da Lua. Perguntar quais os melhores lugares para visualizar as estrelas e o porquê. Espera-se que eles

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Conhecer características da Lua, das estrelas e das constelações.
- Observar e fazer suposições a respeito de agrupamentos de estrelas no céu noturno.
- Associar a posição de estrelas e constelações no céu com os movimentos da Terra.

► CONTEÚDOS

- Movimento de rotação da Terra.
- Movimento de translação da Terra.
- Movimento aparente das estrelas.
- Constelações.

► BNCC

(EF05CI11) Associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra.

► PNA

Letramento – Desenvolvimento de vocabulário: introdução de novos conceitos

ROTEIRO DE AULA

1. SENSIBILIZAÇÃO

Iniciar realizando algumas perguntas à turma:

Vocês possuem o hábito de observar as estrelas no céu noturno?

Conseguem observar a mesma estrela todos os dias?

Em seguida, pedir que desenhem uma estrela que conhecem. Espera-se que lembrem que o Sol é uma estrela, a mais próxima da Terra.

► ENCAMINHAMENTO

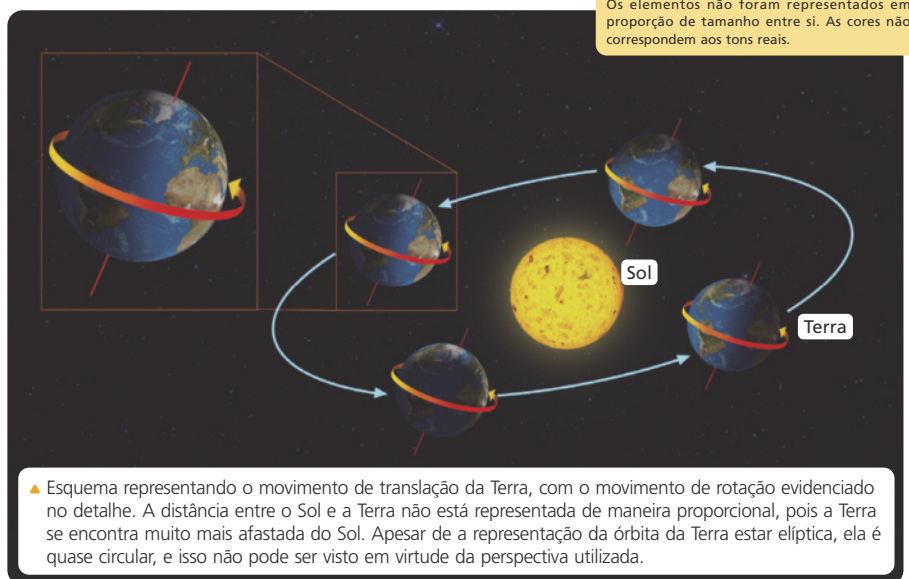
Relembrar o movimento de translação e dizer que a cada época do ano, estamos, aqui na Terra, em uma posição relativa do Universo e, por isso, temos pontos de vista diferentes das estrelas.

Se não for possível a realização da **atividade 6** por algum aluno, disponibilizar fotografias do céu noturno estrelado, de preferência da sua região, e sugerir que façam esse exercício na imagem impressa.

► ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Para exercitar a percepção do que são “pontos de vista”, facilitar uma dinâmica de grupo com a turma. Os

Isso ocorre porque, assim como ocorre com o Sol, o movimento aparente das estrelas ao longo de um dia é influenciado pelo movimento de rotação da Terra. Já as variações que ocorrem ao longo de um ano no céu são influenciadas pelo movimento de translação da Terra ao redor do Sol.



Esquema elaborado com base em: Duarte Nuno Januário e Eliana do Carmo Correia. **Físico-química 7º Ano:** resumos teóricos, exercícios diversificados, testes de avaliação. Porto: Porto Editora, 2016. p. 18. (Coleção Sucesso escolar – Ficha 7).

Observando um céu estrelado à noite, é possível ver que esses corpos celestes parecem estar bem próximos uns dos outros, chegando até a formar desenhos no céu.

Chamamos de **constelações** as áreas do céu onde agrupamentos de estrelas parecem formar imagens.

Esse padrão de formas foi um jeito criado por nós, humanos, para mapearmos e termos uma referência em meio a tantos pontinhos no céu. Sabe-se, no entanto, que cada estrela é um astro independente, já que elas apenas parecem estar próximas pelo nosso ponto de vista como observadores daqui da Terra.

6. Vamos fazer um exercício de imaginação? Acompanhado de um adulto que mora com você, observe o céu noturno e tente descobrir nele uma possível constelação. No caderno, desenhe a imagem formada pelas estrelas e, se possível, dê um nome a ela.

Resposta pessoal.

16

materiais necessários são: um rolo de barbante, uma caneta e uma garrafa de água. É necessário realizar a dinâmica em uma área ampla, como o pátio ou quadra. Formar um círculo com os alunos e pedir para que estiquem as mãos à frente do corpo. Permanecer no centro do círculo, soltar a ponta do barbante pedindo que um dos alunos a segure e, conforme desenrola o fio, os demais alunos vão segurando o mesmo fio, com ambas as mãos, sem soltar. Quando todos os alunos estiverem segurando, amarrar as pontas, fechando o círculo. Em seguida, cortar dois pedaços

de barbante, amarrando-os no barbante do círculo, formando um X. No centro desse X, amarrar outro pedaço de barbante em uma caneta, deixando-a suspensa no ar. Encher meia garrafa de água, posicionando-a em um local fora do círculo. Dizer para os alunos que a “missão” da turma é colocar a caneta no interior da abertura da garrafa, sem soltar as mãos do barbante. Ao longo da dinâmica, eles devem se comunicar e se movimentar no espaço. Ao final, discutir com a turma o que perceberam com a atividade a respeito dos diversos pontos de vista.

SENSIBILIZAÇÃO

Pedir à turma que observe a imagem na qual é visível o cinturão de Órion, as três estrelas conhecidas como três Marias. Perguntar se já as viram no céu e se sabem reconhecê-las. Contar que a constelação de Órion é uma das constelações mais conhecidas por ser visível em, praticamente, todas as regiões da Terra. Ainda, dizer que sua denominação se refere ao personagem da mitologia grega Órion, o caçador, que, teria sido morto por um escorpião. Dessa forma, a constelação de Órion apenas é vista no céu quando a constelação de Escorpião se põe, e vice-versa.

ENCAMINHAMENTO

Explicar aos alunos que o mapa celeste é um mapa do céu noturno que mostra figuras formadas com suas estrelas mais brilhantes, que fazem parte das constelações. Os mapas celestes mais complexos podem representar toda a extensão das 88 constelações existentes ou uma parte do céu, mostrando como ele é visto de um determinado lugar.

Esclarecer aos alunos porque a aparência do céu noturno depende do local em que é observado, da hora e da data, certificando-se de que os alunos compreenderam a relação com o movimento de rotação e translação da Terra. Ao olharmos para o céu, de determinado ponto da Terra e em determinado horário, conseguimos enxergar apenas uma parte dele, a parte que está acima de nosso horizonte. Uma pessoa que está no Hemisfério Norte não vê o mesmo céu que uma pessoa que está no Hemisfério Sul no mesmo dia. Conforme a Terra gira em torno de seu próprio eixo, de oeste para leste, um observador percebe as estrelas se movimentando, de leste para oeste, em trajetórias paralelas à linha do Equador. Desse modo, enquanto algumas estrelas se põem no horizonte, outras nascem. Por isso, a aparência do céu é diferente em horários diferentes da mesma noite. Com o decorrer dos dias do ano, a Terra muda de posição em relação ao Sol. Assim, com o passar dos dias, as estrelas são vistas no céu em posições levemente diferentes, até que deixam de ser vistas enquanto outras se tornam visíveis.

OS MAPAS CELESTES

Ao todo, o céu é dividido, de acordo com a União Astronômica Internacional, em 88 constelações oficiais. Elas têm nomes e limites definidos. Todas as estrelas dentro dos limites de uma constelação são consideradas pertencentes a ela, quer façam parte da figura que ela forma ou não.

As **cartas** ou **mapas celestes** são registros gráficos usados pelos astrônomos. Eles representam de modo preciso o posicionamento de estrelas e constelações, entre outros corpos celestes, no céu noturno, mostrando a intensidade de brilho das estrelas, os padrões de linhas que unem as estrelas mais brilhantes e os limites das constelações. Indicam, também, o local de onde o céu é observado, considerando que as constelações variam de posição no céu. A apresentação de uma carta celeste muda conforme a hora do dia, a data e a posição na Terra.

Atualmente, também são encontrados aplicativos de mapas do céu, que permitem simular a busca de um astro ou constelação em tempo real ou no tempo e local indicados.



▲ Constelação de Órion, com linhas imaginárias indicando a imagem formada. As três estrelas apontadas pela seta representam o cinturão de Órion, também conhecidas como Três Marias, e servem como uma referência para localizar outras constelações no céu.

SAIBA QUE

Há milhares de anos, os seres humanos já observavam o céu. Assim como você e seus colegas fizeram, eles imaginavam figuras reais ou **mitológicas** e criavam histórias sobre elas. Nos dias de hoje, as constelações são áreas do céu estabelecidas por acordo internacional, embora algumas delas ainda conservem seus nomes antigos.

Mitológico: que se refere a deuses, heróis e outras personagens.

Os sites indicados nesta obra podem apresentar publicidade variável relacionada às buscas de cada usuário.

DESCUBRA MAIS

APLICATIVO

- **Stellarium.** Disponível em: <https://stellarium.org/pt/>. Acesso em: 4 jun. 2021.
- O Stellarium é um programa que permite a observação de um céu em três dimensões. Ele é disponível gratuitamente *on-line* ou para baixar no computador.

17

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Conhecer características da Lua, das estrelas e das constelações.
- Compreender o que são constelações e como identificá-las em um mapa celeste.
- Associar a posição de estrelas e constelações no céu com os movimentos da Terra.

CONTEÚDOS

- Mapas celestes.
- Movimento aparente das estrelas.

BNCC

(EF05CI10) Identificar algumas constelações no céu, com o apoio de recursos (como mapas celestes e aplicativos digitais, entre outros), e os períodos do ano em que elas são visíveis no início da noite.

PNA

- Literacia – Desenvolvimento de vocabulário: introdução de novos conceitos

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Compreender o que são constelações e como identificá-las em um mapa celeste.
- Observar e fazer suposições a respeito de agrupamentos de estrelas no céu noturno.
- Associar a posição de estrelas e constelações no céu com os movimentos da Terra.

CONTEÚDOS

- Mapa celeste.
- Movimento aparente das estrelas.

BNCC

(EF05CI10) Identificar algumas constelações no céu, com o apoio de recursos (como mapas celestes e aplicativos digitais, entre outros), e os períodos do ano em que elas são visíveis no céu da noite.

ROTEIRO DE AULA

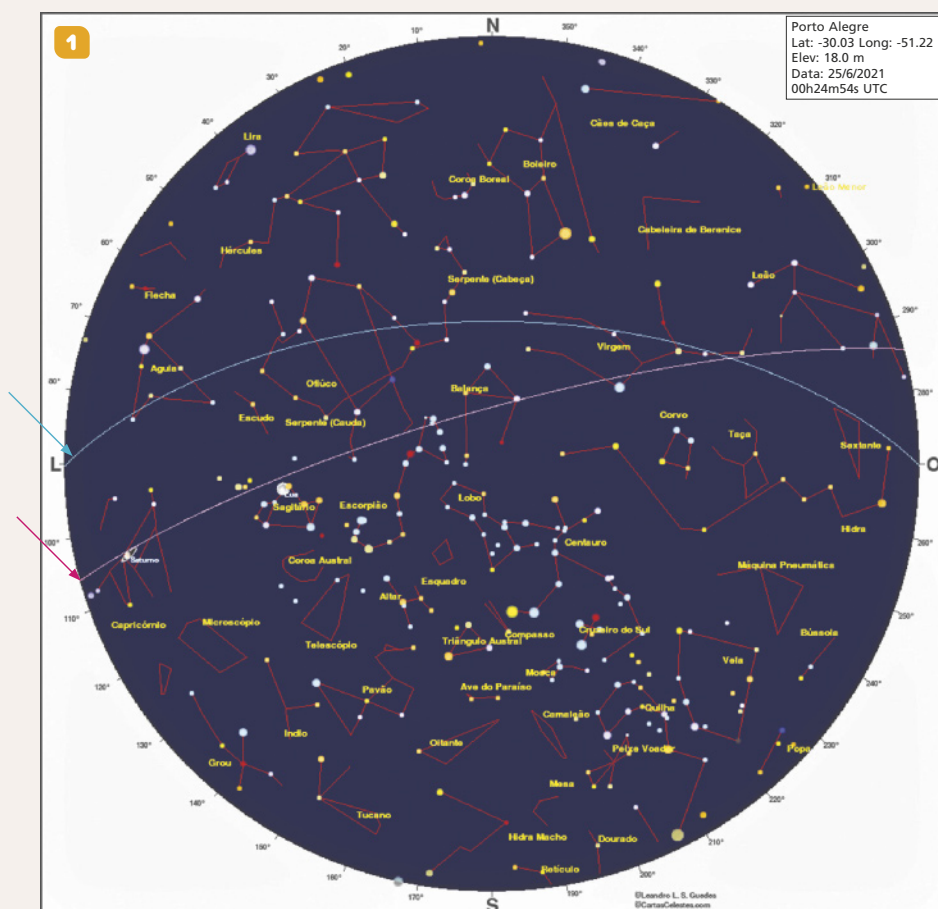
ATIVIDADE 7a

Pedir para os alunos que imaginem como os antigos navegadores faziam para se orientar sem GPS. Dizer que o conhecimento da posição das estrelas no céu se tornou periodicamente permitia que eles pudessem utilizar esse conhecimento, relacionando-o com a direção encontrada por bússolas e as informações contidas nos mapas celestes para se orientar em alto-mar.

ENCAMINHAMENTO

Para a **atividade 7**, orientar os alunos a observar atentamente as imagens dos mapas celestes de Porto Alegre (RS), localizada no Hemisfério Sul, e Boa Vista (RR), no Hemisfério Norte. Explicar que esses mapas mostram a composição do céu em determinada hora e dia, como uma fotografia do que pode ser visto por observadores nos dois locais. Pedir que localizem as Constelações Cruzeiro do Sul e Ursa Maior nas cartas. Explicar que essas são duas das principais constelações do céu do Hemisfério Sul e do céu do Hemisfério Norte, respectivamente. Em seguida, pedir para eles que observem constelações presentes em ambos os mapas, sendo observáveis nos dois hemisférios.

- 7.** Observem, a seguir, dois exemplos de mapas celestes produzidos com base em diferentes regiões do Brasil, no mesmo dia e no mesmo horário. Um deles mostra o céu visto na cidade de Porto Alegre (RS). O outro, o céu visto na cidade de Boa Vista (RR).



▲ Mapa celeste referente à localidade de Porto Alegre (RS), em junho de 2021.

Na carta ou mapa celeste, duas linhas servem como pontos de referência para a localização dos hemisférios: a linha do equador (indicada pela seta em azul) e a eclíptica (indicada pela seta em rosa), nome dado à linha imaginária que corresponde à órbita aparente do Sol no céu, observado a partir da Terra. Tanto a eclíptica quanto a linha do equador mudam de posição na carta celeste, dependendo da posição em que está o observador.

18

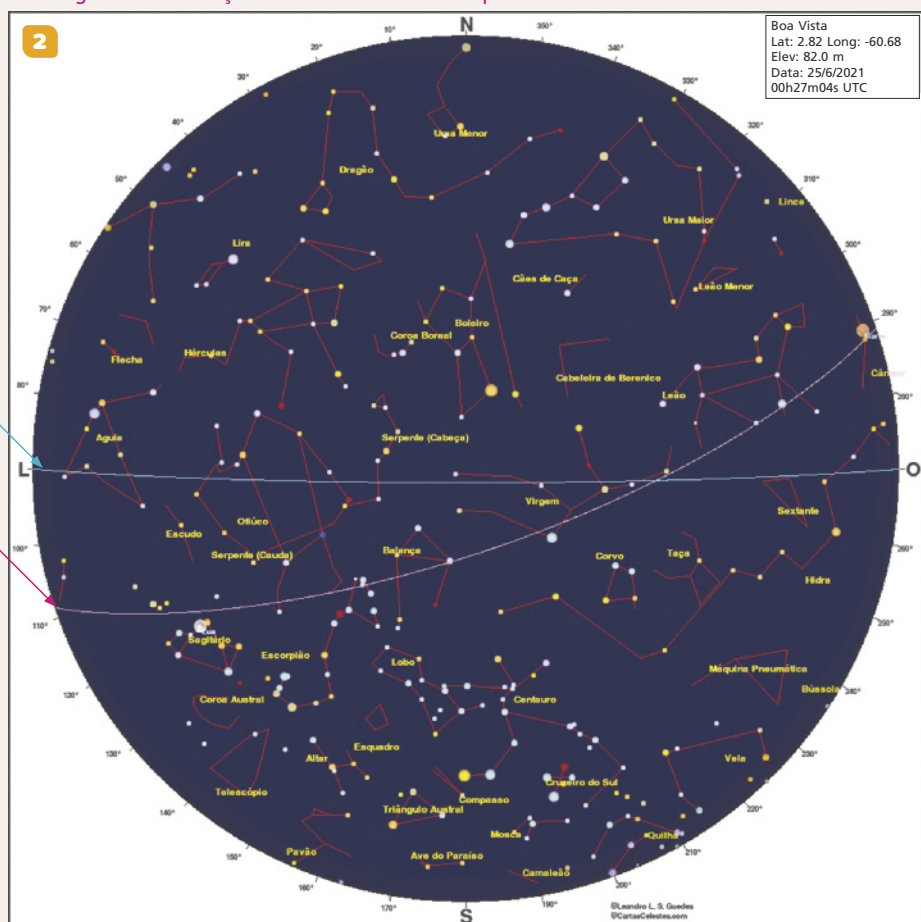
Em seguida, lembrar com a turma os pontos cardeais, auxiliando-os a se posicionar de frente para o Norte, apontando o Norte dos mapas igualmente para frente.

Esclarecer o que são as linhas do Equador e a Eclíptica, encontradas nos mapas. Contar que o movimento aparente das constelações é paralelo à linha do Equador (de leste para oeste) e isso auxilia o observador a compreender o movimento das constelações ao ler uma carta celeste. Pedir para que os alunos leiam o nome das constelações que estão sobre a linha Eclíp-

tica e percebam se esses nomes lhes são familiares. Explicar que a região que envolve a eclíptica é onde sempre vamos observar os corpos celestes do Sistema Solar (Sol, Lua, Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno).

Em seguida, pedir para que observem as duas imagens atentamente e busquem as informações pedidas nas **atividades 7a e 7b** individualmente em seu caderno. Para a atividade **7c** será necessário que elaborem um argumento e o descrevam, evidenciando se compreenderam como a

b) Espera-se que os alunos percebam que a posição da maioria das imagens das constelações está diferente nos dois mapas.



▲ Mapa celeste referente à localidade de Boa Vista (RR), em junho de 2021. a) 1. Junho de 2021, Porto Alegre (RS), localizado no Hemisfério Sul. 2. Junho de 2021, Boa Vista (RR), localizado no Hemisfério Norte.

- Escrevam, para cada mapa celeste, o dia, a localização e se ele faz parte do Hemisfério Norte ou do Hemisfério Sul. Consultem um mapa do Brasil para confirmarem essa localização.
- Ao comparar os dois mapas celestes, as imagens das constelações parecem estar no mesmo lugar?
- Justifiquem a afirmação: Quando uma pessoa observa o céu noturno, o conjunto de constelações que ela pode identificar é influenciado pela posição em que ela se encontra no globo terrestre.

O que justifica essa afirmação é que o conjunto de constelações visto em posições diferentes da Terra não é igual, como é possível observar entre os dois mapas celestes.

posição aparente de estrelas e as constelações estão relacionadas aos movimentos da Terra e à posição do observador.

Por fim, explicar que o planisfério celeste é um instrumento que combina as cartas celestes de um ano inteiro para uma mesma latitude. Isso é possível, pois o mapa do céu inteiro é coberto por uma máscara que pode ser movimentada, deixando visível apenas o céu de um determinado local, horário e data. Explicar que o céu visível ao longo do ano não tem muitas variações para locais em latitudes

próximas. Por isso, o mesmo planisfério pode ser usado para lugares de latitudes vizinhas. Se possível, levar um planisfério para que os alunos conheçam.

► ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Pedir aos alunos para compararem, observando a Eclíptica nas duas cartas, as posições dos astros: Sol, Marte, Vênus, Mercúrio e Urano. Em seguida, fazer o seguinte questionamento: Em relação a esses astros, o que foi possível perceber?

Espera-se que eles respondam que a posição desses astros estão diferentes nas duas cartas celestes.

► O QUE E COMO AVALIAR

Na atividade 7c, é possível verificar se o aluno consegue compreender como a posição aparente das constelações no céu está relacionada com os movimentos da Terra e com a posição do observador na superfície do planeta. Caso algum aluno sinta dificuldade em compreender essa associação, utilizar um globo terrestre e um adesivo para simular um observador na superfície da Terra e tornar a explicação mais concreta.

SUGESTÃO ► PARA O PROFESSOR

- MONTAGEM do planisfério. Instituto de Física da UFRGS. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/~fatima/planisferio/celeste/planisf_montagem.pdf. Acesso em: 3 jul. 2021.

Trata-se de um arquivo com instruções de como montar um planisfério a partir de arquivos para impressão, como recurso didático.

- Era uma vez o Sol, a Terra e a Lua... Paola Gentile. Nova Escola, São Paulo, 1º maio 2005. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/1173/era-uma-vez-o-sol-a-terra-e-a-lua>. Acesso em: 22 jun. 2020.

Reportagem sobre como os alunos aprendem Astronomia e os equívocos mais comuns veiculados sobre esse tema.

- O céu e a Terra. Antonio Carlos de Castro; Dietrich Schiel. Ensino de Ciências por Investigação. In: SCHIEL, Dietrich; ORLANDI, Angelina S. (org.). São Paulo: Centro de Divulgação Científica e Cultural da USP, 2009. Disponível em: <https://sites.usp.br/cdcc/wp-content/uploads/sites/512/2019/06/2009-Ensino-CienciasInvestigacao.pdf>. Acesso em: 3 jul. 2021.

Nesse texto, os autores elucidam vários aspectos importantes dos estudos envolvendo conhecimentos sobre o céu e a Terra, com sugestões de perguntas e de atividades, esquemas explicativos e orientações de encaminhamento.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Observar e fazer suposições a respeito de agrupamentos de estrelas no céu noturno.
- Compreender a importância da observação do céu para povos tradicionais.
- Conhecer algumas das constelações não oficiais conhecidas pelos povos indígenas brasileiros.

► CONTEÚDOS

- Constelações não oficiais.
- Constelações indígenas.

► BNCC

(EF05CI10) Identificar algumas constelações no céu, com o apoio de recursos (como mapas celestes e aplicativos digitais, entre outros), e os períodos do ano em que elas são visíveis no início da noite.

ROTEIRO DE AULA

1. VISIBILIZAÇÃO

Pedir aos alunos que fechem os olhos e se imaginem pertencentes a um povo indígena que vive no interior de uma floresta brasileira. Sua subsistência depende da caça, da pesca, da coleta de frutos e do plantio de alimentos nas roças. Para isso, é essencial que o povo tenha o maior conhecimento possível acerca do ambiente e das mudanças que ocorrem ao longo do ano, como a chegada de novas estações: períodos de seca, cheias, chuvas, frio, calor, floração e frutificação das árvores etc. A observação atenta de todo o ambiente, incluindo o céu, permite prever quais momentos se aproximam e planejar suas ações.

► ENCAMINHAMENTO

Iniciar explicando que, atualmente, existem mais de 305 etnias indígenas vivendo em território brasileiro. Tratam-se de culturas diferentes, inclusive com línguas, crenças e cosmologias distintas. Apesar disso, possuem algumas semelhanças em seu modo de vida, como a profunda relação com o ambiente ao redor e o conhecimento deste. A observação do céu e a compreensão da periodicidade das fases da Lua e do surgimento das constelações em determinadas épocas do ano permite a marcação do tempo mensal e anual. Esse conhecimento é aplicado

Existem constelações não oficiais que são comuns a algumas etnias indígenas do Brasil. Para esses povos, a observação das fases da Lua e das constelações no céu noturno serve como referência para a realização de atividades do dia a dia, como: marcar a passagem do tempo; orientar a localização; determinar as épocas de plantio e de colheita; definir as estações do ano.

A constelação da Ema é comum a quase todos os povos indígenas do Brasil. Sua aparição completa no céu indica a chegada do inverno para os povos indígenas do sul do país, e a chegada do período de seca para os povos indígenas do Norte.

Algumas estrelas das constelações que chamamos de Cruzeiro do Sul, Escorpião e Centauro são parte do desenho que forma a constelação da Ema. De acordo com a lenda relacionada a ela, o Cruzeiro do Sul segura a cabeça da Ema para evitar que ela beba toda a água da Terra.



GERMÃO B. AFONSO

▲ Constelação da Ema com linhas imaginárias.

O surgimento no céu da constelação do Homem Velho indica a chegada do verão para povos do Sul ou da estação chuvosa para povos do norte do Brasil. Algumas estrelas das constelações conhecidas como Órion e como Touro fazem parte do desenho que forma a constelação do Homem Velho.



RODRIGO GUERRA

◀ Constelação do Homem Velho com linhas imaginárias, vista de Cascavel (PR).

Podemos citar também como marcadores para alguns povos indígenas a constelação do Veado, que marca a chegada do outono, e a constelação da Anta, que marca a chegada da primavera.

8. Que movimento da Terra explica o surgimento de certas constelações no céu que permitem marcar as estações do ano?

É o movimento de translação da Terra.

20

no cotidiano e está presente na tomada de decisões sobre os melhores momentos para as atividades do dia a dia.

Da mesma forma que muitas outras civilizações ao redor do mundo, os indígenas criaram figuras a partir de desenhos imaginários que ligam as estrelas, dando-lhes significados e relacionando seu surgimento no céu com a mudança das estações: a constelação da Ema, marca o início do inverno; a constelação do Homem velho, marca o início do verão; a constelação da Anta do Norte, marca a chegada da primavera; a constelação do veado, marca o início do outono (AFONSO, 2013).

Na **atividade 8**, retomar com os alunos como a translação está relacionada às estações do ano e certificar-se de que os alunos compreendam a relação entre o surgimento das constelações e a chegada de novas estações.

SUGESTÃO ► PARA O ALUNO

• **Um Cruzeiro do Sul ou uma Ema?** – Calendário Astronômico 2018-2019. Disponível em: <https://youtu.be/3vuMxosUgng>. Acesso: 23 jul. 2021.

Vídeo com explicação sobre a importância da constelação da Ema para o povo Guarani.

AS GALÁXIAS

No Universo, podemos encontrar aglomerados de estrelas que se deslocam juntas. Chamamos esses aglomerados de **galáxias**.

A **Via Láctea** é a galáxia onde vivemos. O Sol é uma das cerca de **200 000 000 000** (ou 200 bilhões) de estrelas que fazem parte dela, e é ao redor do Sol que giram o planeta Terra e os outros sete planetas do Sistema Solar. Nossa galáxia também é repleta de nuvens de gases e poeira. Mas ela não é a única galáxia que existe. Segundo os astrônomos — cientistas que estudam o céu —, além da Via Láctea, existem cerca de **2 000 000 000 000** (ou 2 trilhões) de galáxias, cada uma com suas estrelas, planetas e outros tipos de corpo celeste. Perto da Via Láctea estão, por exemplo, as Nuvens de Magalhães e a Galáxia de Andrômeda.

▲ Estrelas concentradas em uma faixa esbranquiçada da Via Láctea, em imagem obtida na cidade de Bragança Paulista (SP), 2017.



▲ Galáxia de Andrômeda, em forma de espiral, é maior que a Via Láctea.



▲ Formação de estrelas nas Nuvens de Magalhães.

Elementos fora de proporção

9. De acordo com o texto, responda:
- De que é formada a Via Láctea?
a) Fazem parte da Via Láctea: o Sol e os planetas do Sistema Solar, cerca de 200 bilhões de estrelas, além de nuvens de gás e poeira.
 - Qual é o número aproximado de galáxias existentes no Universo pelo que se sabe até o momento?
Segundo os astrônomos, devem existir cerca de 2 trilhões de galáxias no Universo.

DESCUBRA MAIS

LIVROS

- **O planetário**, de Fernando Carraro. FTD, 2009.
Nesse livro, você vai acompanhar uma discussão sobre corpos celestes.
- **Os planetas**, de Dava Sobel, tradução de Carlos Afonso Malferrari. Companhia das Letras, 2006.
Nesse livro, as informações sobre Astronomia são passadas de forma simples, por meio da mitologia, da música, da poesia e da ficção científica. Também são narradas histórias de personagens reais, como Kepler, Galileu, Halley e outros astrônomos.

21

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Compreender o que são galáxias e onde a Terra se encontra.
- Conhecer a composição da Via Láctea.

CONTEÚDOS

- Galáxias.
- Via Láctea.

PNA

- Literacia – Compreensão de textos: atividade 9

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Pedir aos alunos que observem a primeira imagem e pensem a respeito de como é possível observarmos a galáxia na qual vivemos como uma mancha esbranquiçada no céu.

ENCAMINHAMENTO

Explicar que o Universo conhecido é formado por um conjunto de bilhões de galáxias. Estas, por sua vez, são compostas por bilhões de estrelas, planetas, gases e poeira,

que giram ao redor de um centro comum por atração. Cada uma dessas estrelas pode formar um sistema planetário, como o nosso caso: o Sol é a estrela no centro do Sistema Solar, em torno da qual orbitam os planetas.

A **atividade 9** tem o objetivo de retomar o conteúdo abordado na página. Comentar que cada uma das estrelas da Via Láctea pode ter planetas que a orbitam, assim como ocorre no Sistema Solar.

Para garantir a compreensão dos conteúdos específicos desenvolvidos ao longo deste tema, você pode propor exercícios que envolvam a elaboração de desenhos ou colagens individuais, coloridos e legendados, com informações que podem ser selecionadas pelos alunos em seus livros didáticos e/ou nas diversas fontes propostas para pesquisas.

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Se for possível, sugerimos levar os alunos a observar a localização dos corpos celestes utilizando um aplicativo que, pelo sistema de geolocalização, reconhece a localização geográfica de uma pessoa no planeta Terra para, a partir daí, mostrar em tempo real a posição do Sol, da Lua, das estrelas, dos planetas e das constelações, como o aplicativo Sky Map. Para isso, será necessário o uso de uma tecnologia móvel, como um *smartphone* ou *tablet*.

O QUE E COMO AVALIAR

Com o objetivo de desenvolver as habilidades de leitura e interpretação de textos, elaborar novas perguntas com base no conteúdo específico apresentado nos textos da Unidade e no glossário coletivo. Pedir aos alunos que releiam os textos e considerar a leitura como uma etapa do processo de avaliação.

Organizar e orientar pequenos grupos de alunos na elaboração de uma história em quadrinhos, composta de dez ou doze quadrinhos. Nela, os alunos representarão conhecimentos desenvolvidos sobre a Lua e as estrelas. Estimular a aplicação dos termos científicos aprendidos ao longo da unidade.

UTILIZANDO A TECNOLOGIA PARA OBSERVAR O UNIVERSO

Hoje em dia, para observar o céu, é possível utilizar instrumentos especializados, que estudaremos a seguir. Os astrônomos usam **telescópios** mais potentes, capazes de registrar imagens e sinais a muitos bilhões de quilômetros da Terra. Podemos destacar alguns tipos de telescópio:

- **Telescópios terrestres:** são telescópios que fazem observações a partir do solo terrestre. Possuem espelhos grandes que têm poder maior de captação de imagens. O observador pode controlar a sua posição e o seu movimento ao longo do tempo, o que só pode ser feito por meio de equipamentos fixos. Seus reparos são mais fáceis e seguros porque eles não pressupõem viagens espaciais.



▲ Observatório e telescópios terrestres no Havaí, Estados Unidos, 2019.

WESTEND61/ALAMY/FOTOARENA

- **Telescópios espaciais:** são telescópios enviados para fora da Terra. O reparo desses equipamentos no espaço exige uma missão de astronautas. Têm como principal vantagem a captação de imagens que não são deformadas pela atmosfera terrestre e que não são afetadas pela poluição luminosa ou por condições climáticas da Terra.



▲ Telescópio espacial Chandra, lançado em 1999.

HUM IMAGES/ALAMY/FOTOARENA

- Conhecer instrumentos ópticos e compreender que as lentes podem ampliar ou reduzir o tamanho dos objetos, relacionando-as às funções de diferentes objetos de observação.
- Relacionar as descobertas de corpos celestes à construção de telescópios de tecnologia cada vez mais avançada.

► CONTEÚDOS

- Instrumentos ópticos.
- Telescópios terrestres e espaciais.
- Planetário.

► BNCC

(EF05CI10) Identificar algumas constelações no céu, com o apoio de recursos (como mapas celestes e aplicativos digitais, entre outros), e os períodos do ano em que elas são visíveis no céu da noite.

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Iniciar perguntando se os alunos sabem quais equipamentos podem ser utilizados para a observação do céu e estudos do espaço. Perguntar se sabem como funcionam e o que eles costumam em comum que lhes permitam aumentar o tamanho dos objetos. Salientar que existem diversos tipos de telescópios e que, além desses, os binóculos e lunetas podem ser utilizados para observarmos detalhes da Lua, ou ver estrelas menores, que a olho nu não são visualizadas.

► ENCAMINHAMENTO

As mudanças e avanços sociais devem se refletir nos temas trabalhados em sala de aula, já que as tecnologias influenciam diretamente a educação e a sociedade. Em especial, o ensino de Ciências deve contemplar a valorização do conhecimento científico-tecnológico pela humanidade.

O avanço da Ciência está atrelado ao desenvolvimento de novas tecnologias. Na astronomia, essa associação é mais evidente, já que os fenômenos estudados vão além da percepção dos sentidos humanos. A pesquisa nesta área apenas é possível graças aos equipamentos que vão sendo desenvolvi-

dos. Explicar que os instrumentos ópticos são aqueles que se baseiam nos princípios da física relacionados à luz. Eles permitem visualizar objetos minúsculos ou gigantes.

Nas últimas décadas, o conhecimento sobre a composição e funcionamento do Universo sofreu grande expansão. A previsão é que durante a próxima década esse conhecimento aumente ainda mais, já que alguns super-telescópios estão sendo instalados. O Telescópio Gigante Magalhães (GMT), por exemplo utilizará uma compo-

sição de sete dos maiores espelhos ópticos já desenvolvidos, tendo 25,4 metros de diâmetro. Esse equipamento gigante, que está sendo desenvolvido pela Universidade do Arizona, será localizado no observatório Las Campanas, nos Andes chilenos. Os astrônomos brasileiros terão acesso às imagens obtidas por esse telescópio já que a FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) e o Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil vão investir 40 milhões de dólares no projeto. Outro telescópio gigante em desenvolvimento, o *European Ex-*

O Universo também pode ser observado em planetários, ambientes projetados com motores — móveis ou fixos — montados em salas especiais, que têm como objetivo divulgar conhecimentos sobre a Astronomia.

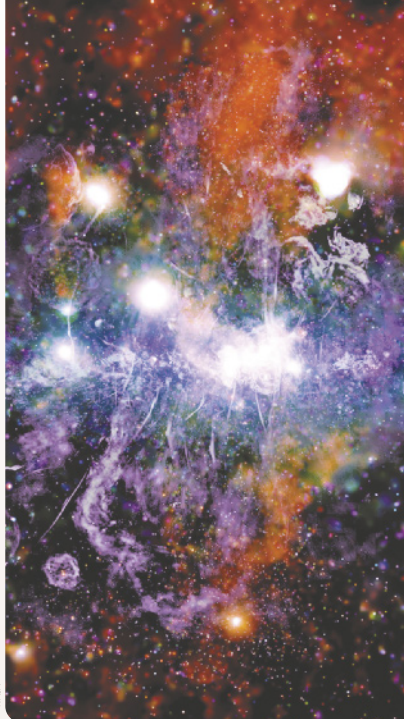
Os planetários costumam promover seções nas quais projetam em uma cúpula imagens ou vídeos, que podem ser simulações ou registros reais obtidos por telescópios. Os temas podem variar, como a apresentação de corpos celestes visíveis daqui da Terra, a reprodução dos principais movimentos da Terra e até simulações de viagens pelo tempo, para conhecer o passado e saber sobre o futuro do Universo.



▲ Planetário com a cúpula visível, em Bagé (RS), 2020.



▲ Projetor do planetário do parque do Carmo, em São Paulo (SP), 2016.



▲ Imagem produzida com informações do telescópio espacial Chandra, 2021.

1. Para observar estrelas muito distantes e a formação de novas galáxias, é preciso que não haja interferência da poluição luminosa nem das condições climáticas. Sendo assim, qual telescópio pode ser mais adequado para essas observações? Por quê? **O telescópio espacial, já que as imagens que ele obtém não são deformadas pela atmosfera terrestre.**

DESCUBRA MAIS

ARTIGO

- Como identificar estrelas e constelações no céu?, de Luiza Lages. **Minas Faz Ciência infantil**. Disponível em: <https://minasfazciencia.com.br/infantil/2018/11/21/como-encontrar-estrelas-e-constelacoes-no-ceu/>. Acesso em: 9 jun. 2021.

Artigo que indica diferentes maneiras de observar o céu por meio de aplicativos.

SITE

- **CienTec-USP**. Disponível em: <https://www.parquecientec.usp.br/passeio-virtual/astronomia>. Acesso em: 4 jun. 2021.

Página do Parque CienTec, que disponibiliza um passeio virtual com o tema Astronomia. Há vídeos sobre planetário, planetas do Sistema Solar e imagens captadas por lunetas.

tremely Large Telescope (E-ELT), vai buscar planetas semelhantes à Terra, com condições habitáveis para a vida.

Ressaltar que, apesar da complexidade dos telescópios atuais, esses aparelhos ainda seguem os mesmos princípios básicos dos instrumentos antigos, como as lunetas.

A **atividade 1** possibilita verificar se os alunos compreenderam a diferença entre os telescópios terrestres e espaciais.

► ATIVIDADE COMPLEMENTAR

A atividade seguinte dará aos alunos a oportunidade de aprofundar conhecimentos sobre o céu, além de estimular a curiosidade e a interação entre eles.

Aliada ao clima de curiosidade natural que o assunto desperta, a atividade será realizada por meio do uso da internet para a busca de informações e apreciação dos corpos celestes e da exploração de aplicativos para a observação do céu, além do compartilhamento do que os alunos sabem com outras pessoas.

Reservar ao menos três aulas para o desenvolvimento da atividade. Pedir aos alunos que formem duplas e distribuir para cada uma delas um nome de corpo celeste. Algumas sugestões: Sol; Lua; Júpiter; Marte; Mercúrio; Netuno; Saturno; Terra; Urano; Vênus; diferentes constelações; cometas; meteoros.

Eles devem pesquisar informações, imagens e vídeos da internet e de aplicativos sobre o corpo celeste que lhes foi designado. Cada dupla deve montar um painel com as imagens e informações encontradas.

► O QUE E COMO AVALIAR

Propor uma verificação individual com uma atividade de elaboração de legendas para imagens propostas por você. As legendas elaboradas pelos alunos devem conter informações referentes a conhecimentos específicos, desenvolvidos a partir da página 21, onde se inicia o tópico sobre as galáxias.

Selecionar o conteúdo das imagens e a quantidade de fotografias a serem apresentadas na avaliação, com base no processo de aprendizagem que se desenvolveu na turma. A partir de uma proposta como essa, uma multiplicidade de opções de resposta vai acontecer. Isso é importante para dar uma referência dos diferentes níveis de aquisição de conhecimentos apresentados pelos alunos.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Conhecer instrumentos ópticos e compreender que as lentes podem ampliar ou reduzir o tamanho dos objetos, relacionando-as às funções de diferentes objetos de observação.
- Reconhecer e valorizar o papel das descobertas científicas no desenvolvimento dos conhecimentos atuais sobre os corpos celestes.

► CONTEÚDOS

- Instrumentos ópticos.
- Tipos de lentes.
- Microscópios.
- Lunetas.
- Lupas.
- Telescópios.
- Binóculos.

► BNCC

(EF05CI13) Projetar e construir dispositivos para observação à distância (telescópio, periscópio etc.), para observação ampliada de objetos (lupas, microscópios) ou para registro de imagens (máquinas fotográficas) e discussões sociais desses dispositivos.

2

AMPLIANDO A NOSSA CAPACIDADE DE VISÃO

Para conhecer o espaço e o que há ao nosso redor, os seres humanos desenvolveram instrumentos que ampliam nossa visão tanto de longe quanto de perto.

Você já deve ter visto ou mesmo manuseado algum objeto que possui lentes. Elas são utilizadas em óculos, câmeras fotográficas, binóculos, microscópios, telescópios, entre outros.

As lentes são objetos transparentes que apresentam superfícies curvas e polidas. Geralmente são feitas de vidro ou de material gelatinoso.

Alguns tipos de lente ampliam a imagem dos objetos, enquanto outros reduzem sua imagem dependendo da distância do objeto e do observador. As lentes mais finas no meio e mais grossas nas bordas reduzem as imagens observadas, enquanto as lentes mais grossas no meio e mais finas nas bordas, em geral, ampliam as imagens observadas.



► Em geral, as lentes de contato são utilizadas para corrigir ou reduzir defeitos de visão.

▼ Imagem de cavalo de brinquedo reduzido por lente côncava.



▼ Imagem de cavalo de brinquedo ampliado por lente convexa.



ROTEIRO DE AULA

ORGANIZE-SE

Providenciar lupas de mão para os alunos (uma para cada aluno ou por duplas).

SENSIBILIZAÇÃO

Verificar, inicialmente, o conhecimento prévio que cada um traz sobre os equipamentos trabalhados: conhecem alguém que usa lentes de contato? Sabem o motivo desse uso? Conhecem outros equipamentos que têm lentes? Sabem como eles

são utilizados? O que mais gostariam de saber sobre esses equipamentos?

► ENCAMINHAMENTO

Iniciar explicando que uma lente é um sistema óptico transparente que possui pelo menos uma de suas superfícies curvas. Elas são utilizadas sozinhas ou em equipamentos que compõem um conjunto delas para alterar as dimensões aparentes de um objeto.

Contar que a palavra lente está relacionada à palavra lentilha, pela forma arredondada de sua superfície.

► ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Se houver na escola um espaço de laboratório, organizar uma aula para mostrar aos alunos como funciona um microscópio. Para isso, basta apresentar uma lâmina com material vivo ou um esfregaço corado. Apontar as lentes oculares e as lentes objetivas, citando quais são as suas funções.

Os microscópios, como o que você vê na fotografia, possuem conjuntos de lentes. Eles podem ampliar a imagem de componentes não vivos, como partes de rochas, e de seres vivos microscópicos, como as bactérias.



Imagem obtida de fragmento de granito em microscópio óptico, com aumento aproximado de nove vezes.

O mesmo acontece quando observamos um objeto por meio de uma lupa. Vamos fazer um teste? **1. Espera-se que os alunos, ao observarem as imagens dos objetos por meio de uma lupa, percebam que elas foram ampliadas, mostrando-os maiores do que realmente são.**

1. O professor vai mostrar para a turma uma lupa, isto é, um instrumento que aumenta o tamanho de objetos ao posicionarmos a lente na frente deles. Observe diferentes imagens e textos com a lupa e converse com os colegas sobre a diferença entre ver a mesma coisa com ou sem o uso da lupa.

Para observar objetos muito distantes, é preciso utilizar outros equipamentos especializados, como as lunetas, os binóculos e os telescópios.

Menino usando binóculos para observar o horizonte.



25

Apresentar brevemente os dois tipos de lentes quanto ao direcionamento dos raios luminosos: convergente e divergente. Por ser constituída por material transparente, os raios atravessam as lentes para formar a imagem do objeto do outro lado. As lentes convergentes possuem o centro mais espesso que as bordas e concentram o feixe de luz para um foco. Já as lentes divergentes, que possuem o centro mais fino e as bordas espessas, dispersam os raios incidentes.

Esclarecer que as lentes de contato modernas funcionam como as de óculos regulares, mas são mantidas em contato com o olho, movendo-se naturalmente com ele.

Na **atividade 1**, dividir a turma em duplas, fornecendo as lupas e pedindo para que eles as posicionem um pouco acima do livro, observando trechos escritos ou outros objetos da sala.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Relacionar as descobertas de corpos celestes à construção de telescópios de tecnologia cada vez mais avançada.
- Reconhecer e valorizar o papel das descobertas científicas no desenvolvimento dos conhecimentos atuais sobre os corpos celestes.

▶ CONTEÚDOS

- Lunetas.
- Telescópios.

▶ BNCC

(EF05CI13) Projetar e construir dispositivos para observação à distância (luneta, periscópio etc.), para observação ampliada de objetos (lupas, microscópios) ou para registro de imagens (máquinas fotográficas) e discutir usos sociais desses dispositivos.

▶ LINGUAGEM

Letramento – Compreensão de texto e atividade 1

▶ DIÁRIO DE AULA

▶ DESAFIO

Iniciar a aula pedindo aos alunos que observem a ilustração do telescópio de Galileu e pensem a respeito de quantos astrônomos que vieram posteriormente trabalharam para aperfeiçoar esse equipamento.

▶ ENCAMINHAMENTO

A dupla de páginas que compõe esta seção inicia a abordagem de tema relacionado ao desenvolvimento e às descobertas que envolvem os primeiros telescópios. Explicar aos alunos que, apesar de contestada por alguns historiadores, a invenção e construção da primeira luneta astronômica, um tubo simples de 1,50 m de comprimento, é atribuída ao astrônomo Galileu Galilei, no ano de 1609. Esse equipamento era capaz de ampliar em cerca de trinta vezes o objeto observado. É interessante comentar que alguns textos históricos se referem a um aumento de dez ou vinte vezes.

Ressaltar que as lunetas deram origem aos telescópios atuais, utilizando a propriedade das lentes convergentes para aproximar objetos distantes.

DIÁLOGOS

HISTÓRIA

OS PRIMEIROS TELESCÓPIOS

A ideia de combinar lentes para ver objetos a distância parece ser muito antiga. Registros de especialistas se referem a Roger Bacon, no século 13. No entanto, o primeiro a fazer um telescópio parece ter sido Hans Lippershey, um fabricante de lentes holandês, no ano de 1608.

No ano seguinte, Galileu Galilei fez seu próprio telescópio, encaixando duas lentes nas pontas de um tubo de madeira, que tinha uma junta de cobre e era coberto com papel. Com esse equipamento, Galileu fez descobertas muito importantes sobre a Lua, as estrelas e diversos planetas.



▲ Retrato de Galileu Galilei, da enciclopédia alemã Meyers Konversations-Lexikon.



▲ Telescópio de Galileu Galilei, exposto no Museu de Ciências, na Itália.

QUEM É?

Galileu Galilei (1564-1642) nasceu na Itália e seus estudos influenciaram muitas áreas do conhecimento, como a Matemática, a Física e a Astronomia.

Explicar à turma sobre o Telescópio Espacial Hubble, que é o satélite artificial mais conhecido do mundo. Ele foi lançado pela Agência Espacial Estadunidense (NASA) em 1990 e transporta um grande telescópio, que permitiu um salto de conhecimento do Universo comparável à invenção da luneta. Ele está em órbita, captando as imagens do universo e enviando-as para a Terra. Desde que foi lançado, diversas viagens espaciais foram necessárias para fazer manutenções no satélite.

Se julgar adequado, ampliar o conteúdo com imagens e informar que existem dois tipos de telescópios: os refratores e os refletores. Nos telescópios refratores, também chamados lunetas, as objetivas são lentes. Já nos telescópios refletores, as objetivas são espelhos côncavos. As objetivas, que também são encontradas nos microscópios, são os primeiros sistemas ópticos que recebem os raios luminosos do objeto ou material que está sendo observado. Nas lunetas, esses raios de luz que incidem sobre a objetiva são focalizados

Em 1668, ainda no século 17, o cientista inglês Isaac Newton construiu o primeiro telescópio refletor, usando dois espelhos e uma lente.



◀ Retrato de Isaac Newton, da enciclopédia alemã Meyers Conversations-Lexikon.



▲ Telescópio refletor de Newton.

QUEM É?

1. O telescópio era composto por duas lentes encaixadas na ponta de um tubo de madeira, com uma junta de cobre e coberto com papel.

Isaac Newton (1643-1727) foi um grande físico e matemático de sua época, que consolidou o método científico.

A partir do século 18, foram construídos telescópios enormes, que ajudaram nas descobertas sobre planetas, aglomerados de estrelas e galáxias.

1. Galileu Galilei fez algumas das primeiras observações do espaço através de um telescópio que ele mesmo construiu. De que esse telescópio era feito?

SAIBA QUE

Foi previsto para 2022, no Chile, o início do funcionamento do Grande Telescópio Sinóptico de Pesquisa, um super telescópio que recebeu o nome de Vera Rubin (1928-2016), uma cientista famosa por seus estudos na área de Astronomia. Ela chegou a concorrer a prêmios internacionais e, ao longo da vida, lutou para garantir o reconhecimento de mulheres na comunidade científica.

Vera Rubin em laboratório de pesquisa nos Estados Unidos, nos anos 1970.



APP PHOTO / CARNEGIE INSTITUTE OF WASHINGTON

27

por um conjunto de lentes e observados pelo olho através de uma ocular que amplia a imagem fornecida pela objetiva. Nos telescópios, os raios luminosos são captados e refletidos por meio de um espelho côncavo no foco de uma ocular, onde os raios luminosos são ampliados.

A **atividade 1** resgata os conhecimentos abordados no material. Verificar se os alunos localizam a resposta no texto.

Por fim, tratar da importância da valorização das mulheres na ciência e mostrar para os alunos um trecho da reportagem

sobre as contribuições da cientista americana citada no box Saiba que, candidata ao Prêmio Nobel de Física, Vera Rubin:

Sua realização mais importante foi descobrir que as galáxias giram tão rapidamente que deveriam se separar, mas isso não acontece. “O fato de que isso não ocorre é prova de que existe uma quantidade enorme de algo no Universo que os humanos ainda não podem estudar diretamente - o que chamamos agora de matéria escura”, disse a especialista.

(GALILEU, 2020)

► ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Pedir aos alunos para fazer uma pesquisa sobre a vida de Galileu Galilei e Isaac Newton, a importância dos seus trabalhos e descobertas para a Ciência e curiosidades. O professor pode dividir a sala em grupos e o produto final pode ser um trabalho escrito e uma apresentação das informações pesquisadas. Não esqueça de orientá-los quanto à indicação das fontes utilizadas e ao uso de fontes confiáveis.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Relacionar as descobertas de corpos celestes à construção de telescópios de tecnologia cada vez mais avançada.

► CONTEÚDOS

- Lentes.
- Espelhos.
- Telescópio.

► BNCC

(EF05CI12) Concluir sobre a periodicidade das fases da Lua, com base na observação e no registro das formas aparentes da Lua no céu ao longo de, pelo menos, dois meses.

ROTEIRO DE AULA

ORGANIZE-SE

Como essa atividade deverá ser realizada pelos alunos em suas casas, é necessário enviar um bilhete aos responsáveis para que providenciem os materiais e o acompanhem a criança na execução do experimento. O bilhete deverá conter informações sobre os materiais necessários para a realização desse trabalho.

É interessante providenciar um conjunto dos materiais descritos na atividade e exemplificar em sala de aula como eles reproduzirão em casa a montagem dos instrumentos.

REVISIBILIZAÇÃO

Iniciar pedindo aos alunos que imaginem que estão olhando sua própria imagem em um espelho. Em seguida, pedir para que pensem que colocam uma lupa entre o rosto e sua imagem refletida no espelho. Perguntar: o que vocês imaginam que acontecerá com a imagem refletida no espelho?

► ENCAMINHAMENTO

Explicar aos alunos que a montagem e aplicação desse modelo de telescópio tem como base o uso de instrumentos ópticos de um telescópio real, representada pela lupa e pelos espelhos, o plano e o que amplia imagens.

O espelho que amplia imagens, esférico, é classificado como espelho côncavo, o que confere às imagens que ele produz muita nitidez e boa capacidade de visualização das características do objeto a ser observado, nesse caso, a Lua. Esse é o tipo de espelho usado pelos dentistas e ao fazer maquiagem.

CIÊNCIAS EM AÇÃO

MODELO DE TELESCÓPIO

Alguns telescópios possuem lentes; outros possuem lentes e espelhos. Para comprovar essas informações, você vai construir um modelo de telescópio.

MATERIAIS

- Lupa
- Espelho côncavo
- Espelho pequeno e plano



Elementos fora de proporção

COMO FAZER

- 1 Em uma noite de céu limpo e lua cheia, coloque o espelho côncavo perto de uma janela, voltado para a Lua.
- 2 Apoie o espelho plano na janela, de modo que você possa ver no centro dele o reflexo do outro espelho.
- 3 Agora, observe por meio da lupa o reflexo da imagem projetada no espelho plano. Observe na figura como fica essa montagem.



DICA: Essa observação da superfície da Lua deve ser feita quando o céu estiver limpo.

OBSERVANDO E DISCUTINDO OS RESULTADOS

1. Compare o que você observou no céu a olho nu e com o auxílio da montagem, e responda no caderno.
 - a) O que você viu no céu a olho nu? **A Lua.**
 - b) O que você viu com o auxílio da montagem? **Espera-se que os alunos tenham visto a imagem ampliada da Lua.**
 - c) Em relação ao tamanho do que foi observado, o que você percebeu? **E quanto à nitidez? Espera-se que os alunos tenham percebido que a Lua parece estar mais próxima e mais nítida.**

O espelho plano tem como característica a superfície plana, polida e sem curvatura, que produz imagens do mesmo tamanho do objeto observado. Nesse caso, o espelho plano refletirá a imagem da Lua projetada no espelho côncavo.

A lupa amplia a imagem que se vê no espelho plano.

Orientar os alunos a observar com atenção a figura, identificando nela a posição do espelho plano e da lupa em relação à posição do observador.

Para a **atividade 1**, explicar em sala de aula como devem proceder com o experimento em casa. Verificar no calendário qual será o dia da próxima lua cheia e indicar que esta deve ser a data para a realização da atividade. Pedir que respondam às questões após realizarem a atividade e fazer a correção coletiva em sala, no dia seguinte.

ADAPTAÇÃO

É possível pedir aos alunos para repetirem o experimento com a Lua em outra fase, como quarto crescente ou quarto minguante.

SENSIBILIZAÇÃO

Perguntar à turma se eles ou os seus responsáveis já tiraram fotos do céu e o que acharam da experiência. Em seguida, perguntar se algum aluno já pensou em ser astronauta ou fotógrafo.

ENCAMINHAMENTO

Ressaltar a importância de registrar as imagens obtidas por telescópios, em equipamentos fotográficos. Citar o exemplo dos telescópios espaciais, que enviam as imagens para a Terra, possibilitando as pesquisas e o avanço do conhecimento científico.

Explicar que em 1997 foi assinado um acordo entre 15 países para a construção da primeira Estação Espacial Internacional (EEI), um local destinado à realização de pesquisas que seriam compartilhadas entre os países que fizeram o acordo. O Brasil realizou sua primeira missão espacial com o astronauta Marcos Pontes no ano de 2006.

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

De modo a incentivar os alunos que sonham em um dia se tornarem astronautas, pedir a eles que realizem uma pesquisa sobre a biografia de Marcos Pontes. Ao final, pedir que compartilhem suas descobertas.

SUGESTÃO PARA O PROFESSOR

- APP PERMITE rastrear estação espacial internacional. **DW Brasil**, 2021. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/app-permite-rastrear-esta%C3%A7%C3%A3o-espacial-internacional/a-17244540>. Acesso em: 23 jul. 2021.

Artigo sobre o aplicativo para celular desenvolvido pelo Centro Aeroespacial Alemão, DRL, na sigla original, que auxilia na localização da ISS no céu.

- PEREZ, M. Tudo sobre a Estação Espacial Internacional. **Canaltech**, 2020. Disponível em: <https://canaltech.com.br/espaco/tudo-sobre-a-estacao-espacial-internacional-18034/>. Acesso em: 23 jul. 2021.

Além da descrição detalhada, o site mostra fatos e curiosidades sobre a ISS – o maior projeto tecnológico de todos os tempos.

O REGISTRO DE IMAGENS

A fotografia permite a retomada de uma mesma informação repetidas vezes. Graças ao desenvolvimento da tecnologia, detalhes de fotografias coloridas, utilizadas nos estudos e nas pesquisas em diferentes áreas do conhecimento, podem ser manipulados no computador, bastando que se ajustem o brilho, o equilíbrio de cores e os contrastes das imagens.

Para fotografias do céu noturno, inicialmente eram necessárias câmeras profissionais de grande porte. Hoje em dia, equipamentos comuns, como câmeras de celulares, permitem bons registros do céu noturno. Para essas fotografias, é preciso considerar locais preferencialmente longe das luzes das cidades, com céu aberto e sem nuvens. O período durante a fase de lua cheia é o menos adequado para se observar estrelas, por exemplo, devido ao brilho mais intenso da Lua.

Máquinas fotográficas ou filmadoras podem ser acopladas a equipamentos de ampliação, como microscópios e telescópios, para filmar e fotografar registros com mais detalhes.

Esse tipo de registro pode ser usado por cientistas em missões espaciais, por exemplo, para obter informações e desenvolver estudos sobre o planeta Terra.



▲ Telescópio Hubble.



▲ Fotografia da galáxia NGC 5037, na constelação de Virgem e captada pelo telescópio Hubble.

A **Estação Espacial Internacional** (ISS, do inglês *International Space Station*) é um laboratório científico no espaço.

A energia elétrica necessária à sobrevivência dos astronautas e ao funcionamento dos diversos equipamentos é obtida pela captação da energia solar por meio de painéis solares externos.

29

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Compreender e valorizar os registros fotográficos como recursos que permitem avanços significativos na área de Astronomia.
- Reconhecer e valorizar o papel das descobertas científicas no desenvolvimento dos conhecimentos atuais sobre os corpos celestes.

CONTEÚDOS

- Registros fotográficos.

BNCC

(EF05CI13) Projetar e construir dispositivos para observação à distância (luneta, periscópio etc.), para observação ampliada de objetos (lupas, microscópios) ou para registro de imagens (máquinas fotográficas) e discutir usos sociais desses dispositivos.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Conhecer o que é a Estação Espacial Internacional (ISS, na sigla em inglês).

► CONTEÚDOS

- Estação Espacial Internacional.

► BNCC

(EF05CI13) Projetar e construir dispositivos para observação à distância (luneta, periscópio etc.), para observação ampliada de objetos (lupas, microscópios) ou para registro de imagens (máquinas fotográficas) e discutir usos sociais desses dispositivos.

► PNA

- Literacia – Compreensão de textos: atividade 4

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Pedir aos alunos que observem as imagens dos astronautas em órbita na Estação Espacial Internacional e tentem identificar atividades desenvolvidas por esses profissionais.

ENCAMINHAMENTO

Este tópico aborda o tema do desenvolvimento espacial e astronômico deste século. A ISS é um laboratório que possibilita pesquisas em diversas áreas. O objetivo aqui é fazer uma seleção para que os alunos tomem conhecimento de recursos de última geração relacionados à investigação científica do Universo e da própria Terra, pois a ISS fornece dados para áreas como Meteorologia e Comunicações.

Por meio da **atividade 2** será possível constatar se os alunos compreenderam as diferenças entre os equipamentos ópticos.

Para ilustrar a resposta da **atividade 3**, citar as imagens que são enviadas pelos telescópios espaciais.

A **atividade 4** resgata informações trabalhadas no texto. Verificar se os alunos localizam a resposta no texto.

► ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Visitar com os alunos o *site* do INPE (indicado em **Sugestão**). Dizer que o instituto está localizado no município de São José dos Campos - SP, e é considerado um centro de excelência e referência em pesquisas de ciências espaciais e atmosféricas, engenharia espacial, meteo-

3. Essa junção de equipamentos pode ser importante porque o telescópio amplia, em tempo real, a imagem do corpo celeste, enquanto a máquina fotográfica ou filmadora registra o corpo estudado.

Astronautas de diferentes países visitam a Estação Espacial Internacional. Alguns deles habitam a estação por meses para realizar experimentos e trabalhos, inclusive nas partes externas desse laboratório.



▲ Astronauta Shannon Walker trabalhando na Estação Espacial Internacional, em 2021.



▼ Dois astronautas da Estação Espacial Internacional realizam trabalho do lado externo da estação, em 12 de dezembro de 2006.

As pesquisas realizadas na Estação Espacial Internacional envolvem as mais diversas áreas da Ciência e têm como alguns de seus objetivos: testar formas de tratamento de determinadas doenças e desenvolver novos medicamentos; testar novas condições de cultivo de plantas para alimentação; desenvolver novos equipamentos, como **chipes** mais poderosos para computadores; obter novos materiais; fazer estudos de Astronomia e

Meteorologia, entre outros. 2. Por meio das lentes de um microscópio se observam imagens ampliadas de seres microscópicos ou de componentes não vivos, como as

2. Compare ao longo da unidade as imagens obtidas por meio das lentes de microscópios e telescópios. O que se observa em cada instrumento?

rochas. Por meio das lentes de um telescópio se observam imagens de corpos celestes que estão muito distantes de nós.

3. Explique como a união de máquinas fotográficas e telescópios é uma opção importante para a observação e o estudo de corpos celestes.

4. Quais tipos de pesquisa os astronautas da Estação Espacial Internacional realizam? Cite dois exemplos. Esses astronautas fazem estudos da Astronomia e

Meteorologia e pesquisas sobre novos materiais; novas condições de cultivo de plantas para alimentação; desenvolvimento de chipes mais poderosos para computadores; formas de tratamento de determinadas doenças; desenvolvimento de novos medicamentos.

Chipe: pequeno equipamento responsável por receber, interpretar e enviar a maior parte das informações que circulam por um computador.

Meteorologia: área da Ciência que estuda os fenômenos que ocorrem na atmosfera, com o objetivo principal de antecipar a previsão do tempo.

30

rologia, observação por imagens de satélites e estudos de mudanças climáticas. Assim, suas contribuições para a Ciência e para a sociedade abrangem desde estudos sobre a origem do Universo ao fornecimento de dados para monitorar o avanço do desmatamento.

► O QUE E COMO AVALIAR

Estimular os alunos a fazerem exposições orais dos conhecimentos adquiridos sobre o trabalho desenvolvido pela ISS e a importância do uso de equipamentos especializados no estudo e pesquisa dos corpos celestes. Aproveitar a oportunidade para

verificar o desenvolvimento das habilidades de expressão oral, observação, comparação e estabelecimento de relação entre as informações apresentadas. Se julgar adequado, apresentar essa proposta a trios de alunos e solicitar a elaboração de textos ilustrados com desenhos ou colagens, referentes ao assunto discutido pela turma.

SUGESTÃO ► PARA O PROFESSOR

• Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em: <http://www.inpe.br/>. Acesso em: 23 jul. 2021.

Site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

ORGANIZE-SE

Preparar a sala unindo as carteiras em duplas e providenciando os materiais a serem utilizados previamente. Cada dupla vai receber um conjunto de materiais, conforme descrito na atividade. Se necessário, solicitar aos alunos que tragam as latas de suas casas. Orientá-los a lavar bem a lata e secá-la.

Antes de realizar a atividade com a turma, é importante fazer um teste previamente para antecipar oportunidades de melhorias e evitar problemas.

SENSIBILIZAÇÃO

A proposta é a construção de uma câmara escura, uma tarefa sugerida para duplas de alunos. Orientá-los a perceber que a seleção dos materiais e a atenção à montagem do modelo são imprescindíveis nessa atividade. Por isso, é importante uma avaliação apurada da própria dupla, além da sua observação, de perto, fazendo interferências sempre que julgar necessário, até mesmo para a retomada de passos iniciais.

► ENCAMINHAMENTO

Essa atividade tem como objetivo ampliar a compreensão sobre os fenômenos luminosos. Outro ponto é demonstrar o que ocorre na passagem controlada da luz por um orifício que se comunica com uma câmara escura. Explorar e avaliar com a turma tanto os contratempos na montagem do experimento como as descobertas que podem advir desse procedimento (por exemplo, a inversão de posição da imagem dentro da câmara escura).

ADAPTAÇÃO

Caso não seja possível providenciar latas, pode-se fazer as câmaras com caixas de papelão pintadas de preto.

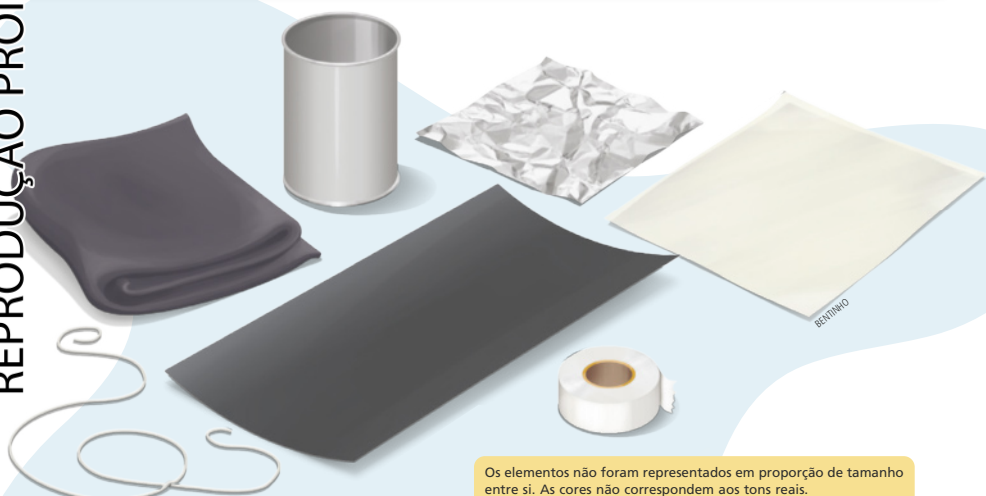
A luz caminha, ou se propaga, em linha reta. Dizendo de outra forma, a luz não faz curva.

No cinema, quando o operador liga o aparelho de projeção, é possível ver o forte feixe de luz que atravessa toda a sala escura, até se projetar na tela, do outro lado. Essa particularidade da luz também é a base do funcionamento da máquina fotográfica, na qual a imagem é projetada **invertida**, isto é, de cabeça para baixo, no filme.

Vamos construir, em duplas, uma câmara escura, que utiliza o mesmo princípio do projetor de cinema e da máquina fotográfica?

MATERIAIS

- 1 lata vazia (de leite em pó ou de achocolatado)
- 1 pedaço de papel-alumínio (com cerca de 10 cm x 10 cm)
- Metade de uma folha de cartolina ou papel-cartão de cor preta
- 1 pano preto (com cerca de 50 cm x 70 cm)
- 1 folha de papel vegetal
- Fita isolante ou adesiva
- 1 pedaço de barbante (com cerca de 50 cm)



Os elementos não foram representados em proporção de tamanho entre si. As cores não correspondem aos tons reais.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Compreender e relacionar o funcionamento de um modelo de câmara escura ao trajeto percorrido pela luz na máquina fotográfica e no globo ocular humano.

► CONTEÚDOS

- Câmara escura.
- Formação da imagem.

► BNCC

(EF05CI13) Projetar e construir dispositivos para observação à distância (luneta, periscópio etc.), para observação ampliada de objetos (lupas, microscópios) ou para registro de imagens (máquinas fotográficas) e discutir usos sociais desses dispositivos.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Compreender e relacionar o funcionamento de um modelo de câmara escura ao trajeto percorrido pela luz na máquina fotográfica e no globo ocular humano.

► CONTEÚDOS

- Câmara escura.
- Formação da imagem.

► BNCC

(EF05CI13) Projetar e construir dispositivos para observação à distância (luneta, periscópio etc.), para observação ampliada de objetos (lupas, microscópios) ou para registro de imagens (máquinas fotográficas) e discutir usos sociais desses dispositivos.

ROTEIRO DE AULA

ORGANIZE-SE

É necessário providenciar previamente pedaços de cartolina e lápis coloridos.

SENSIBILIZAÇÃO

Antes de iniciar, pedir aos alunos que observem a ilustração da garota fazendo uma câmara escura. Pedir que digam o que imaginam que ela esteja fazendo. Contar que as primeiras câmeras fotográficas surgiram a partir das câmaras escuras. Mencionar que existem relatos do uso da câmara escura desde a Antiguidade, pelo filósofo grego Aristóteles, em suas observações astronômicas. Dizer que é possível construir câmaras enormes, do tamanho de quartos, até câmaras pequenas, que cabem na palma da mão.

► ENCAMINHAMENTO

Após organizar a turma em duplas, ler com eles o passo-a-passo da construção. Demonstrar como deve ficar o resultado, utilizando o seu modelo feito previamente.

Em seguida, pedir para que todas as duplas realizem as etapas uma a uma, orientando que passem para a fase seguinte apenas após todos terem completado a sua execução. Antes de passar para a etapa seguinte, certificar-se, então, de que todas as duplas conseguiram finalizá-la corretamente.

COMO FAZER – PARTE 1

- 1 Retirem a tampa da lata.
- 2 O professor vai utilizar um prego para fazer um furo no fundo da lata.
- 3 Colem o papel-alumínio na parte externa da lata, cobrindo o furo.
- 4 Forrem a parte interna da lata com um pedaço de papel preto. O objetivo é deixar o interior da lata bem escuro, sem tapar o furo da lata.



- 5 O professor vai utilizar um alfinete para fazer um furinho bem pequeno no papel-alumínio. A luz deve entrar na câmara escura apenas por esse orifício.
- 6 Fixem, com a fita adesiva, a folha de papel vegetal no lugar da tampa que foi retirada.
- 7 Usando o barbante, amarrem uma das pontas do pano preto por fora da lata, deixando o restante solto. Esse pedaço vai servir para vocês cobrirem o rosto.

- 8 Agora, encostem o rosto no lado da lata que está coberto pelo papel vegetal.

Os elementos não foram representados em proporção de tamanho entre si. As cores não correspondem aos tons reais.



- 9 Cubram o rosto com o pano preto e comecem a localizar objetos. Escolham objetos bem iluminados.
- 10 Fiquem atentos às imagens que vão se formando.



Espera-se que os alunos percebam que estão vendo imagens invertidas.

Caso alguma das duplas não consiga visualizar as imagens ao final, verificar se algum ajuste precisa ser feito, dando cerca de dez minutos para que os alunos explorem a câmara, focalizando diferentes objetos.

Em seguida, pedir para que todos retornem a seus lugares e respondam às atividades no caderno.

A **atividade 1** é pessoal e dependerá dos objetos observados por cada dupla. Verificar se elas foram representadas invertidas.

Na **atividade 2**, pedir a eles que observem o esquema representado e explicar

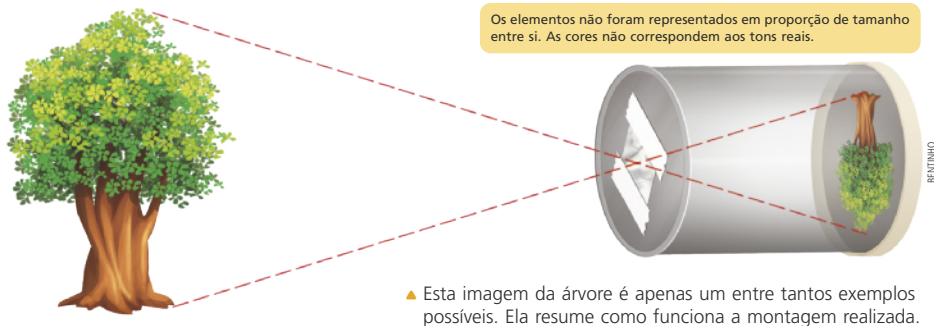
que a imagem é projetada no anteparo de papel vegetal, do lado oposto ao furo.

Na **atividade 3**, explicar que a luz entra na câmara pelo pequeno orifício e que isso faz com que ela não se disperse, sendo projetada de maneira invertida. Explicar que quanto menor o furo, mais nítida é a imagem, mas mais escura ela fica.

Na **atividade 4**, projetar ou desenhar na lousa um esquema da formação de imagem no olho humano. Comparar o furo da câmara escura com a pupila, por onde entra a luz. A lente (ou cristalino)

OBSERVANDO E DISCUTINDO OS RESULTADOS – PARTE 1

1. Representem, por meio de desenhos, as imagens que observaram.
Resposta pessoal. Ela dependerá dos objetos escolhidos pela dupla.
2. As imagens estão sendo projetadas em que parte da câmara escura?
Na tela de papel vegetal.
3. De onde vêm os raios de luz que penetram nessa câmara?
A luz que passa pelo orifício da câmara escura vem do ambiente ou do entorno.
4. O professor vai usar o esquema a seguir para explicar como os raios de luz penetram no globo do olho do ser humano. Ouçam com muita atenção o que ele diz, tirem suas dúvidas e depois respondam.



- Existe algo em comum entre o processo de entrada da luz no globo do olho e o funcionamento do modelo? Qual? *Nos dois casos, a luz se propaga em linha reta e há formação de imagens.*

COMO FAZER – PARTE 2

1. Agora, em pedaços de mesmo tamanho de folha de cartolina branca, elabore uma sequência numerada de desenhos coloridos, sem título e sem legendas, formando uma história. Represente com cuidado cada detalhe dos desenhos.
2. Sob a orientação do professor, fique diante de um colega que estará com a câmara escura voltada para você. Mostre a ele a sua sequência numerada de desenhos. Repita essa exposição mais de uma vez, se necessário.
3. Solicite ao colega que, com base na sua sequência de desenhos, elabore o roteiro de uma história por escrito.
4. Organizados em uma roda, cada aluno da turma vai mostrar primeiro sua sequência de desenhos; depois, o colega que elaborou o roteiro com base nessa sequência vai ler a história que escreveu.

► O QUE E COMO AVALIAR

A compreensão dos alunos sobre a função de cada objeto usado nessa montagem e na atividade prática da página anterior deve ser verificada passo a passo, para que eles possam ampliar seus conhecimentos sobre a função dos objetos ópticos utilizados. Verificar o processo de aquisição e aplicação dos termos científicos novos e o desenvolvimento de leitura e interpretação de textos, com destaque para as etapas da atividade prática e a elaboração de respostas por escrito e na forma de desenhos que representem sequências de informações.

focaliza os raios luminosos para a retina, onde a imagem se projeta invertida, assim como no papel vegetal da câmara escura. Contar que não vemos “ao contrário” porque, ao ser enviada ao cérebro, a imagem é novamente invertida e lá é interpretada.

PONTO DE ATENÇÃO

Os alunos não devem furar sozinhos as latas. Além disso, é importante explicar que devem guardar todos os materiais utilizados e jogar fora os resíduos em vasilhames adequados, ao final da atividade.

ADAPTAÇÃO

Em vez de desenhos em cartolinas, os alunos podem utilizar imagens de recortes de revistas para a criação da história.

OBJETIVOS
PEDAGÓGICOS

- Compreender e valorizar os registros fotográficos como recursos que permitem avanços significativos na área de Astronomia.

► CONTEÚDOS

- Cometas.
- Asteroides.
- Nebulosas.
- Registros fotográficos.

► BNCC

(EF05CI13) Projetar e construir dispositivos para observação à distância (luneta, periscópio etc.), para observação ampliada de objetos (lupas, microscópios) ou para registro de imagens (máquinas fotográficas) e discutir usos sociais desses dispositivos.

PNA

Iteração – Compreensão de textos
atividades 1 a 4

DIÁLOGOS

HISTÓRIA

A IMPORTÂNCIA DA FOTOGRAFIA

A fotografia [...] começou a se desenvolver a partir da segunda metade do século XIX [19]. Por seu intermédio foram efetuados os mapas mais exatos do céu a qualquer hora da noite, e determinada com exatidão impressionante a posição de milhões de estrelas. [...]

Por outro lado, a fotografia revela a existência de estrelas que não podem ser observadas nem com os mais poderosos telescópios. [...] Foi a capacidade de registro da fotografia que permitiu o enorme avanço da Astronomia. [...]

A fotografia não foi empregada somente para mapear o céu estrelado, nem para procurar as estrelas mais afastadas, mas também para registrar os detalhes superficiais da Lua e do Sol.

As primeiras boas fotos da Lua foram efetuadas pelo astrônomo inglês John W. Draper, de Nova York, em março de 1840. [...] A primeira foto do Sol foi obtida, em 1845, por astrônomos e físicos franceses.

[...] As primeiras fotos de um **cometa** [...] foram efetuadas dois decênios antes deste século. Desde então as manchas solares, [...] os cometas e os **asteroides** passaram a ser estudados minuciosamente graças à fotografia. [...]

As nebulosas são gigantescas nuvens de pó e gases, sem forma nem luminosidade definidas, que também podem ser captadas pelas câmeras astrofotográficas. A olho nu ou com um telescópio pequeno, as nebulosas parecem ser apenas manchas leitosas, muito tênues. Apesar de as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) determinarem outra regra, optamos por usar a ordem direta dos nomes dos autores nas referências desta obra, Ronaldo Rogério de Freitas Mourão. **O livro de ouro do Universo. para apoiar o processo de leitura do aluno nos anos** Rio de Janeiro: Ediouro, 2001. p. 124. **iniciais do Ensino Fundamental.**

Asteróide: pedaço de matéria que pode ser encontrado orbitando ao redor do Sol. Acredita-se que sua origem vem de restos da formação de um planeta.

Cometa: aglomerado de gelo e poeira, que pode ser encontrado orbitando ao redor do Sol.

34

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Pedir aos alunos que observem a imagem da página. Perguntar como é possível que tenhamos acesso a esse tipo de imagem. Após ouvir as respostas, complementar dizendo que foi por meio do avanço de equipamentos fotográficos.

► ENCAMINHAMENTO

A dupla de páginas que compõe esta seção aborda o tema da importância da fotografia na pesquisa sobre os elementos do céu e na elaboração de mapas com a posição das estrelas. Orientar os alunos para a leitura individual (silenciosa) e depois coletiva do texto. Com a leitura do texto deve ser conduzida a leitura das duas imagens, uma nebulosa e um telescópio capaz de tirar fotografias digitais do céu. As **atividades 1 a 4** são individuais e trabalham a interpretação do texto, sendo



▲ Fotografia da Nebulosa do Véu, obtida por telescópio, nos Estados Unidos.

Elementos fora de proporção

◀ Câmera fotográfica acoplada ao telescópio. É possível inserir nessa câmera um chip sensível à luz; ele capta as imagens observadas pelo telescópio bem mais rápido que os filmes. Depois, essa imagem é transferida para o computador.

1. A partir de que época começou a se desenvolver a técnica de fotografia? Essa técnica colaborou para o avanço de qual área da Ciência de acordo com o texto? **Essa técnica começou a ser desenvolvida a partir da segunda metade do século 19, colaborando para o avanço da Astronomia.**
2. Quem obteve a primeira fotografia do Sol? Quando? **A primeira fotografia do Sol foi obtida por astrônomos e físicos franceses em 1845.**
3. Por que é difícil observar nebulosas, tanto a olho nu quanto por meio de pequenos telescópios?
4. Escreva outras formas de registrar corpos celestes como estrelas que você aprendeu. **Resposta pessoal. Atualmente, estão disponíveis cartas celestes mais precisas e até mesmo aplicativos que auxiliam na compreensão das estrelas no céu.**

DESCUBRA MAIS

SITES

- **StarChild.** Disponível em: <https://heasarc.gsfc.nasa.gov/nasap/docs/StarChild.html>. Acesso em: 4 jun. 2021.
Traz informações sobre o Sistema Solar, o Universo, objetos espaciais e um glossário de termos de Astronomia.
- **Planetário da Cidade do Rio de Janeiro.** Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/web/planetario>. Acesso em: 5 jun. 2021.
Traz informações sobre Astronomia e outras Ciências. Atende aos alunos da rede municipal do Rio de Janeiro.

3. Tanto a olho nu quanto por meio de telescópios de pequeno porte, as nebulosas se parecem com manchas leitosas porque elas são nuvens de pó e gases, sem forma e luminosidade definidas.

35

que as respostas de 1 a 3 podem ser localizadas no texto, já a **atividade 4** pede informações adicionais. Ao final, verificar se os alunos localizam a resposta no texto.

Se possível, ilustrar cometas e asteroides por meio do uso de imagens.

Aproveitar para incentivar os alunos e ajudá-los a buscar informações sobre telescópios *on-line*. A partir desse primeiro contato, eles poderão descobrir novas abordagens sobre a observação do céu.

► ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Havendo oportunidade, ler para os alunos o texto a seguir, que mostra uma pequena parte do tortuoso caminho do desenvolvimento da fotografia do céu. Aproveitar e pesquisar com eles termos novos e localidades citadas no texto.

Após os primeiros registros da Lua em placa de daguerreótipo, pelo americano John Draper (1811-1882) em 1849, e do Sol pelo francês Léon Foucault (1819-1868) em 1845, será necessário esperar pela invenção dos processos com gelatina e brometo (1871) para que as técnicas fotográficas comecem a ser utilizadas com grande sucesso a partir da década de 80 do século XIX. O americano Henry Draper (1837-1882), que conseguiu fotografar as primeiras riscas de absorção do espectro de Vega em 1872, segue as pisadas de William Huggins, que utiliza a fotografia para registrar os espectros estelares desde 1863 e que, em 1882, mostra as riscas de emissão na nebulosa de Órion, que revelam pormenores invisíveis a olho nu. [...] No Observatório de Paris, os irmãos Paul (1848-1905) e Prosper Henry (1849-1903) constroem a primeira objetiva fotográfica realmente destinada à astronomia e registram as nebulosidades das Plêiades em 1865. Pela primeira vez, são assim obtidas imagens de astros totalmente invisíveis. [...] A fotografia dá um novo impulso à descoberta dos asteroides. [...] Em finais do século XIX conhecem-se 450 asteroides, ao passo que, entre 1801 e 1850, só haviam sido descobertos 10 destes corpos celestes.

(COTARDIÈRE, 2015, p. 168-169)

Em seguida, formar duplas e pedir que discutam e respondam às perguntas em seus cadernos.

1. A primeira câmara escura de que se tem registro foi desenvolvida por Aristóteles para estudos astronômicos, ainda na Antiguidade. Cite uma vantagem e um desafio do uso da fotografia para os estudos do Universo.

Resposta: Espera-se que os alunos reflitam que a fotografia permite registrar detalhes de corpos celestes e outros fenômenos que podem ser estudados posteriormente. Os maiores desafios estão nos ajustes e na adaptação das lentes da câmera e do telescópio de modo que as imagens registrem com precisão.

2. Em qual outro instrumento óptico você acredita que seja interessante o uso de câmeras fotográficas? Por quê?

Resposta: Em microscópios, pelos mesmos motivos do uso associado ao telescópio, permitindo o estudo posterior dos objetos e fenômenos observados.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Reconhecer que a prática de prever mudanças do tempo faz parte do conhecimento popular, é comum em comunidades de nosso país e deve ser respeitada.
- Valorizar o trabalho desenvolvido pelos meteorologistas, reconhecendo a sua importância como referência para a população na realização de suas atividades diárias.

► CONTEÚDOS

- Previsão do tempo.
- Tempo meteorológico.
- Satélites artificiais.
- Massas de ar.

► BNCC

(EF05CI13) Projetar e construir dispositivos para observação à distância (balão, balão, periscópio etc.), para observação ampliada de objetos (lupas, telescópios) ou para registro de imagens (máquinas fotográficas) e discutir usos sociais desses dispositivos.

COMPETÊNCIAS

- Competência 1 – Literacia – Fluência em leitura e escrita: atividade 5 e 6
- Competência 2 – Literacia – Compreensão de textos: atividade 5

ROTEIRO DE AULA

ATIVIDADE DE AQUECIMENTO

Perguntar à turma se eles já buscaram saber a previsão do tempo, em quais fontes buscaram e em quais ocasiões (antes de viagens, por exemplo). Indicar o site do CPTEC – INPE (indicado em **Sugestão para o aluno** na página seguinte) para que possam efetuar suas pesquisas com grande confiabilidade.

► ENCAMINHAMENTO

Após a realização das **atividades 5 e 6**, pedir aos alunos que compartilhem suas respostas oralmente. Comentar que a prática de prever o tempo pelo conhecimento popular liga-se a uma área da ciência denominada Antropologia do clima, ou Etnoclimatologia, em que se estuda a capacidade de percepção das mudanças climáticas como um conhecimento desenvolvido por comunidades tradicionais.

OUTRO USO DAS IMAGENS

Vimos que as imagens têm muitas aplicações em estudos do Universo, de seres vivos e como registro do passado. Em alguns casos, o registro de imagens nos permite antecipar ou prevenir acidentes, como acontece com a previsão do tempo.

É comum as pessoas se informarem sobre a previsão do tempo por meio de noticiários da televisão ou pelo acesso a sites da internet.

5. Leia o texto a seguir. Você já ouviu previsões do tempo como estas?
Resposta pessoal.

No sertão pernambucano, forma-se um vento chamado aracati. Ele se forma no mar e chega ao sertão pelo rio Jaguaribe. De acordo com as pessoas da região, o aracati é um vento que arrepia, faz barulho, embaraça o cabelo, mexe a poeira, refresca e tem hora marcada. As pessoas dizem também que, se ele se atrasar, as chuvas também tardarão.



6. Se souber, conte aos colegas outra forma de fazer a previsão do tempo. Pode ser uma que seja comum na região em que você vive.

Resposta pessoal.

7. Você provavelmente já viu um apresentador da previsão do tempo nos noticiários da televisão. Que informações ele transmite diariamente? Em sua opinião, como essas informações são obtidas? *que já viram esse tipo de apresentador fazendo a previsão do tempo. Ele apresenta mapas com diversas informações, como a umidade do ar, as temperaturas, a probabilidade de chuva etc. Essas informações são obtidas por equipamentos e os dados coletados são analisados por especialistas.*

36

As pesquisas sobre esse tema nos trazem informações importantes para que se possa entender melhor a visão que essas populações têm do céu e suas mudanças no cotidiano. Por meio de exemplos concretos, essas pesquisas nos ajudam a compreender qual é a contribuição dessas populações para a manutenção do lugar em que vivem.

A antropóloga Érika Mesquita, professora de Agroecologia do Instituto Federal do Acre, na cidade de Cruzeiro do Sul, e primeira brasileira a pesquisar sobre Antropologia do clima, realizou durante cinco anos um estudo pioneiro.

Esse estudo trata de manifestações desse conhecimento em dois grupos étnicos, os Ashaninka e os Kaxinawá, e em três comunidades extrativistas situadas na Reserva Extrativista do Alto Juruá.

Além disso, a capacidade de perceber a natureza com tantos pormenores pode trazer contribuições importantes para o poder público em situações de catástrofes naturais iminentes. Há relatos de populações de aldeias nas Filipinas que se refugiaram em altas montanhas antes da chegada de tsunamis, por exemplo, por terem sido aler-

8. Respostas pessoais. Espera-se que os alunos citem mapas, fotografias e dados numéricos relacionados às condições do tempo, como temperatura e umidade.

O termo **tempo** refere-se às condições do ar em um determinado lugar e momento. Essas condições, que estão em constante mudança, são resultado da interação entre a luz e o calor do Sol e da umidade do ar. Quando dizemos que o tempo está estável ou instável, quente ou frio, úmido ou seco, estamos nos referindo a essa interação.

As previsões do tempo são feitas por especialistas chamados **meteorologistas**.

8. Na fotografia, você observou meteorologistas consultando informações em computadores. Que tipo de dados você acha que pode ser obtido por esses computadores?

Computadores recebem informações obtidas por **satélites artificiais** no espaço que orbitam ao redor da Terra. Dentre essas informações, há dados sobre temperatura, deslocamento de **massas de ar** quentes ou frias, formação e aproximação de nuvens de chuva, dentre outros.

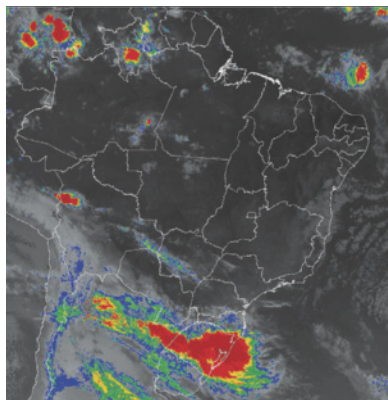
Essas informações são integradas a informações de outros equipamentos instalados na Terra, que monitoram a direção e a velocidade dos ventos, a umidade do ar, a formação e aproximação de nuvens de chuva etc.



▲ Meteorologistas consultando as condições atmosféricas em computadores.

Massa de ar: grande porção de ar com propriedades uniformes de temperatura e umidade. Ela pode ser fria ou quente, seca ou úmida, dependendo da região onde se origina.

▼ O satélite meteorológico fica no espaço. Imagem do satélite meteorológico GOES obtida em 2000.



▲ Imagem obtida pelo satélite GOES em 26 de junho de 2021.

tadas com antecedência por xamãs, que perceberam a chegada das ondas gigantes.

Comentar com os alunos que os meteorologistas utilizam dezenas de equipamentos para tornar as previsões do tempo mais confiáveis. Para realizar esse trabalho, também é preciso que o profissional seja um ótimo observador e tenha a habilidade de fazer e de interpretar cálculos numéricos.

Esse processo complicado gera projeções, gráficos e mapas, que devem ser decifrados e transformados nos boletins diários que conhecemos.

Os aviões têm instrumentos que captam e transmitem informações sobre a temperatura e a direção dos ventos. Os aeroportos e os navios também têm estações meteorológicas, isto é, locais onde ficam equipamentos usados para fazer a previsão do tempo.

As **atividades 7 e 8** visam levantar o que os alunos imaginam que sejam as informações meteorológicas. Por isso, pedir a alguns alunos que compartilhem suas respostas e, em seguida, corrigir, se necessário.

► ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Pode-se ampliar a abordagem sobre previsão do tempo por meio de uma articulação com a área de História, pois foi a Princesa Isabel quem criou o primeiro órgão brasileiro ligado à Meteorologia. Um mês antes da promulgação da Lei Áurea, em 1888, ela instituiu a Repartição Central Meteorológica, vinculada à Marinha Imperial. Em 1920, com o uso do telégrafo, a Meteorologia passou a ser sistemática. Por meio desse instrumento, centrais passaram a receber dados atmosféricos para elaborar as chamadas “cartas do tempo”, que traziam informações ainda pouco detalhadas, como “tempo bom” e “ventos variáveis”.

Para saber mais sobre o início da Meteorologia no Brasil, acessar o *texto Meteorologia, história e tempestades imprevistas*, indicado em **Sugestão para o professor**.

SUGESTÃO ► PARA O ALUNO

• **Centro de previsão de tempo e estudos climáticos (CPTec)**. Disponível em: <https://www.cptec.inpe.br/>. Acesso em: 23 jul. 2021.

Nesse *site*, os alunos terão acesso a previsões de tempo em diferentes cidades, imagens de satélites, o local dos radares meteorológico e outros serviços.

SUGESTÃO ► PARA O PROFESSOR

• **Meteorologia, história e tempestades imprevistas**. Ciência hoje. Disponível em: <https://cienciahoje.org.br/coluna/meteorologia-historia-e-tempestades-imprevistas/>. Acesso em: 3 jul. 2021.

Artigo sobre pesquisa realizada que revela um pouco da história da meteorologia no Brasil.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Conhecer e identificar alguns equipamentos utilizados na obtenção de dados e na elaboração de registros sobre a previsão do tempo.
- Valorizar o trabalho desenvolvido pelos meteorologistas, reconhecendo a sua importância como referência para a população na realização de suas atividades diárias.

► CONTEÚDOS

- Previsão do tempo.

► BNCC

(EF05CI13) Projetar e construir dispositivos para observação à distância (luneta, periscópio etc.), para observação ampliada de objetos (lupas, microscópios) ou para registro de imagens (máquinas fotográficas) e discussões sociais desses dispositivos.

► LINGUAGEM

Letramento – Compreensão de texto e atividade 9

ROTEIRO DE AULA

1. OBSERVAÇÃO

Pedir aos alunos que observem a imagem e digam o que veem. Em seguida, caso algum aluno tenha tido dificuldades em perceber, apontar na imagem o furacão.

2. ENCAMINHAMENTO

Ressaltar a importância das imagens geradas por satélites para o monitoramento da superfície da Terra, a partir de outro ponto de vista. Mostrar as imagens de satélite que indicam a área desmatada, exemplificando como essas imagens podem ser úteis para que órgãos competentes tomem as devidas atitudes no combate aos crimes ambientais.

A **atividade 9** exige interpretação do texto e das imagens. Após a realização, verificar as respostas, pedindo para que alguns alunos as compartilhem em voz alta.

ADAPTAÇÃO

Buscar notícias com os alunos sobre os dados gerados pelo INPE sobre o avanço do desmatamento nos últimos anos.

9. a) Eles podem detectar dados de temperatura, deslocamento de massas de ar quentes ou frias, formação e aproximação de nuvens de chuvas e alterações em uma área natural.

As informações são transformadas em mapas, imagens, gráficos e outros dados detalhados, que os meteorologistas consultam para fazer a previsão do tempo. Os dados dessa consulta são organizados em boletins meteorológicos, que são registros contendo as informações sobre o tempo que serão transmitidas à população.

Por meio de imagens de satélite, como a apresentada ao lado, é possível perceber a chegada de um furacão, um fenômeno no qual os ventos atingem altas velocidades e podem causar acidentes.

Além da prevenção de desastres naturais, os satélites também podem captar imagens como estas:

9. b) As imagens fornecidas pelos satélites são muito detalhadas

Imagens de satélite comparando uma região com desmatamento em Rondônia em 1986 e em 2001. As áreas verdes são áreas com vegetação e as áreas mais claras (tons de amarelo e marrom) indicam que a vegetação foi removida.



e, quando analisadas em conjunto com outras informações, como temperatura, umidade, velocidade do vento, entre outros fatores, podem ser produzidos mapas, gráficos e estudos detalhados das condições de uma região.

Por meio dessas imagens, é possível mapear as áreas naturais de uma região e monitorar o que acontece com elas. No caso, foi possível detectar a intensidade do desmatamento de uma região entre 1986 e 2001.

9. d) As imagens transmitem informações de quanto de floresta foi perdido e podem ajudar a evitar

9. As fotografias apresentadas nesta e na página anterior mostram diferentes imagens de satélites.

que essa prática de destruição aumente ainda mais. Além disso, é possível acompanhar a recuperação da área desmatada.

- a) Aponte dois tipos de dado que podem ser obtidos por satélites artificiais.
- b) Como essas informações são registradas nos computadores?
- c) O que são os boletins meteorológicos? Que informações sobre as chuvas eles podem trazer?
- d) Observe novamente a imagem de satélite de antes e depois de uma área ser desmatada. Como essa imagem pode ajudar a monitorar o ambiente? 9. c) Esses boletins são registros que contêm as informações sobre o tempo que serão transmitidas à população. Com relação às chuvas, essas informações podem ser: a formação de nuvens; a frequência de precipitações; as regiões do país onde as chuvas podem acontecer, em qual período do dia e com qual intensidade.

38

► O QUE E COMO AVALIAR

Verificar se os alunos compreenderam o que são satélites e para que servem esses equipamentos. Caso perceba que ficaram dúvidas, pedir que realizem uma pesquisa na internet, fazendo um resumo em seu caderno. Em seguida, pedir a alguns alunos que exponham o que descobriram para o restante da turma.

US NAVY/SCIENCE PHOTO LIBRARY/FOTOARENA



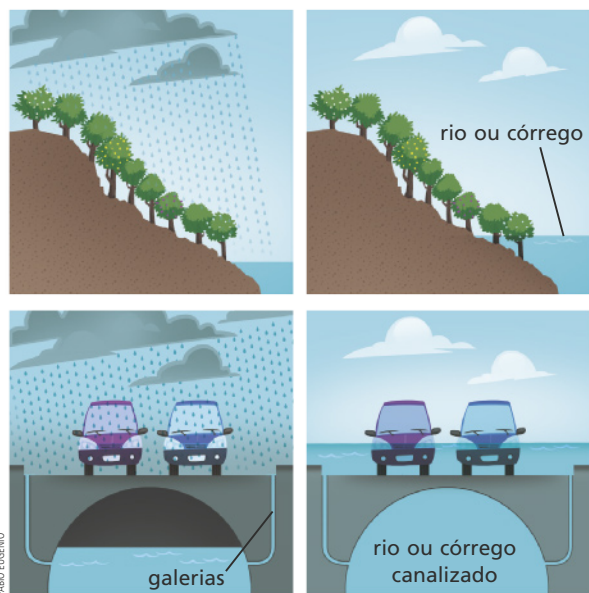
▲ Imagem captada pelo satélite Goes 13, em 7 de setembro de 2017, mostrando o furacão Irma na República Dominicana.

PLANET OBSERVER/IGUALAMY/FOTOARENA

A IMPORTÂNCIA DE PREVER CHUVAS

Apesar dos diversos instrumentos disponíveis para prever tempo, em razão das condições inadequadas na estrutura das cidades, a ocorrência de chuvas pode trazer graves consequências. Observe este exemplo, que mostra o escoamento da água das chuvas ao longo do tempo em São Paulo (SP).

Por que as chuvas causam tantos estragos?



◀ **ANTES**, a **topografia** da cidade era bastante irregular e repleta de córregos e rios para onde a água escoava naturalmente.

Topografia: descrição de características como a altura e a inclinação de uma superfície ou terreno localizado no planeta Terra, em outros planetas e até mesmo na Lua.

Os elementos não foram representados em proporção de tamanho entre si. As cores não correspondem aos tons reais.

◀ **ATUALMENTE**, as várzeas foram ocupadas por asfalto e concreto, e boa parte das avenidas foi construída sobre córregos canalizados.

Esquema elaborado com base em: Veja por que os temporais provocam tantos estragos. Folha de S. Paulo, São Paulo, 20 fev. 2013. Cotidiano, p. C4.

1. Conte a um familiar o que aprendeu sobre formas de se prever o tempo. Depois, leia e apresente a ele as informações desta página. Verifique com ele se ocorrem problemas desse tipo no bairro em que vivem e anote o que descobriu no caderno. **Resposta pessoal.**

2. Diante da situação apresentada, em sala de aula e em grupos, discutam e elaborem uma proposta que possa, ao menos, reduzir os danos causados à cidade.

Os alunos podem citar a construção de canais para desvio da água da chuva ou mesmo a implantação de mais áreas arborizadas para que o solo absorva o excesso de água.

39

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Reconhecer que a redução do desmatamento e a proteção vegetal do solo favorecem o escoamento e a infiltração da água das chuvas.

CONTEÚDOS

- Topografia.
- Inundações.

PNA

- Literacia – Fluência em leitura oral: atividade 1
- Literacia familiar: atividade 1

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Perguntar aos alunos se já passaram por alguma situação em que enfrentaram uma forte chuva, enxurrada ou enchente. Pedir aos alunos que disserem já ter vivenciado uma dessas situações para compartilhar com o restante da turma como se senti-

ram nesse momento. Se nenhum aluno tiver vivenciado, solicitar a eles que imaginem como seria passar por uma dessas situações.

ENCAMINHAMENTO

Por meio da atividade apresentada nesta página, os alunos têm a oportunidade de desenvolver as habilidades de observação de detalhes, leitura, interpretação e comparação de dados organizados em imagens e textos escritos e de infográfico publicado na mídia escrita; além disso, essas atividades permitem estabelecer uma articulação com os conteúdos da área de Geografia.

Incentivar e orientar a turma para que todos compreendam o contexto em que os fatos estão inseridos e aprendam o significado de novos termos científicos.



As atividades 1 e 2 são exercícios para casa, que devem ser feitos com um familiar. Em sala de aula, ler o enunciado com os alunos, explicando o que devem fazer em casa. No dia seguinte, pedir para que alguns alunos compartilhem suas respostas, discutindo os pontos que julgar que mereçam maior atenção.

SUGESTÃO PARA O PROFESSOR

• **Entre rios.** Direção: Caio Silva Ferraz. 2009. Vídeo (25min16s). Disponível em: <https://vimeo.com/14770270>. Acesso em: 23 jul. 2021.

O documentário conta a história da urbanização de São Paulo por meio de seus rios e córregos, que a partir da década de 1920 foram canalizados, dando lugar a grandes avenidas e às marginais.

O QUE E COMO AVALIAR

Pedir aos alunos que formem duplas para que discutam a seguinte questão: como o aumento do desmatamento está relacionado a desastres ambientais como desabamentos de terra e inundações?

Orientar que produzam desenhos sobre o que discutiram e, em seguida, pedir para que alguns representantes das duplas compartilhem o que discutiram com o restante da turma. Caso esta relação não tenha ficado clara para os alunos, explicar que as raízes das árvores mantêm o solo estável e impedem que o solo de locais inclinados se solte durante temporais. Além disso, a copa das árvores protege o solo evitando que fique compactado e facilitando a infiltração da água da chuva, prevenindo que se formem inundações.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Revisar os conteúdos trabalhados durante a unidade.
- Retomar conteúdos não compreendidos ou mal compreendidos.
- Conhecer características da Lua, das estrelas e das constelações.
- Compreender os movimentos da Lua e associar ao mês lunar e às fases da Lua.
- Compreender o que são constelações e como identificá-las em um mapa celeste.
- Associar a posição de estrelas e constelações no céu com os movimentos da Terra.
- Conhecer instrumentos ópticos e compreender que as lentes podem ampliar ou reduzir o tamanho dos objetos, relacionando-as às funções de diferentes objetos de observação.

CONTEÚDOS

- Fases da Lua.
- Movimentos da Lua.
- Mapas celestes.
- Constelações.
- Instrumentos ópticos.
- Satélites.

BNCC

(EF05CI11) Associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra.

(EF05CI12) Concluir sobre a periodicidade das fases da Lua, com base na observação e no registro das formas aparentes da Lua no céu ao longo de, pelo menos, dois meses.

(EF05CI13) Projetar e construir dispositivos para observação à distância (luneta, periscópio etc.), para observação ampliada de objetos (lupas, microscópios) ou para registro de imagens (máquinas fotográficas) e discutir usos sociais desses dispositivos.

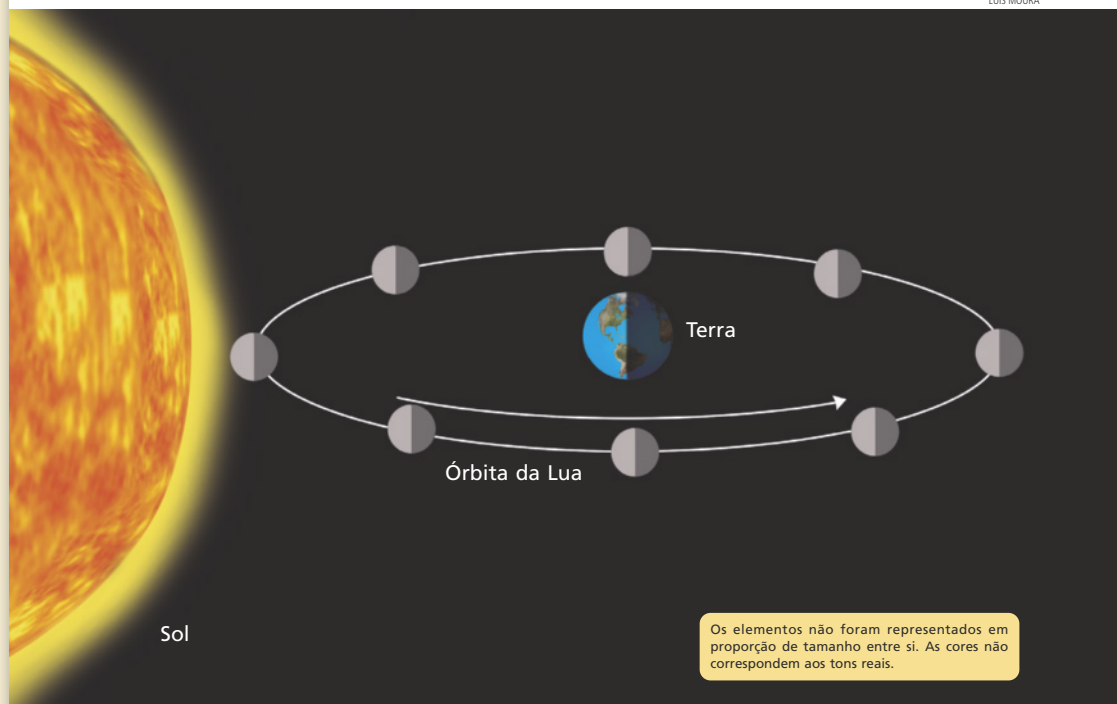
PNA

- Literacia – Compreensão de textos: atividades 2 e 3

VAMOS RECORDAR

Realize as atividades a seguir em seu caderno ou em uma folha avulsa. Escreva seu nome e a data. Ao final, entregue o caderno ou a folha com as respostas ao professor.

- 1 Observe o esquema a seguir. Depois, faça o que se pede.



▲ Representação de posições da Lua. As distâncias entre Sol, Terra e Lua não estão representadas de maneira proporcional. Apesar de a representação da órbita da Lua estar elíptica, ela é quase circular. Nessa representação, isso não pode ser visto em virtude da perspectiva utilizada.

Esquema elaborado com base em: Teresa Lago (coord.). **Descobrir o Universo**. Lisboa: Centro de Astrofísica da Universidade do Porto: Gradiva Publicações, 2006. p. 17-18. (Coleção Ciência Aberta).

- a) Descreva e anote o nome do movimento da Lua que está representado nessa imagem. *Na imagem, a Lua descreve o movimento de revolução, feito em torno da Terra.*
- b) Qual posição da Lua representa a fase de lua nova? E a de lua cheia?
- c) Além do movimento apresentado, quais outros movimentos a Lua realiza?

A Lua realiza o movimento de rotação, isto é, um movimento em torno de seu próprio eixo, e o movimento de translação, isto é, o movimento ao redor do Sol.

40

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Possíveis dúvidas ou dificuldades dos alunos podem ser monitoradas pelas propostas indicadas no tópico **O que e como avaliar** deste manual. Se sentir necessidade, fazer uma retomada dos pontos principais.

ENCAMINHAMENTO

Realizar a leitura das atividades com a turma.

A **atividade 1** exige que os alunos compreendam a imagem e se recordem dos conteúdos aprendidos sobre os movimentos da

Lua e a mudança de sua aparência no céu.

A **atividade 2** exige que o aluno selecione a alternativa incorreta perante três alternativas com distratores relacionados às estrelas, mapas celestes e constelações.

Já na **atividade 3**, o aluno deverá relacionar os instrumentos ópticos estudados com a sua função.

ADAPTAÇÃO

Caso haja algum aluno com necessidades especiais, adequar a avaliação para que o mesmo possa realizá-la oralmente ou adaptando os conteúdos, de forma personalizada.

2 Identifique e copie a única alternativa que apresenta informações **incorretas** sobre as estrelas. **Resposta: b.**

- a) As estrelas podem ser representadas em cartas ou mapas celestes que mostram, entre outras informações, a posição delas no céu em determinado local, data e hora.
- b) Observando o céu, todas as noites e sempre à mesma hora, a posição de cada estrela será sempre a mesma. Repetida essa observação, três meses depois, todas as estrelas ainda estarão no mesmo lugar.
- c) As 88 constelações oficiais são áreas do céu, estabelecidas por acordo internacional.
- d) Um dos motivos do movimento aparente das estrelas no céu é o movimento de rotação que a Terra faz em torno do seu eixo.

3 Observe a representação de alguns equipamentos que você estudou. Eles são utilizados para observar, obter imagens, estudar ou monitorar informações. Escreva o número deles com a legenda correta.

1-microscópio; 2-telescópio; 3-máquina fotográfica; 4-lupa; 5-Satélite artificial.



satélite artificial • máquina fotográfica •
telescópio • lupa • microscópio

3. b) Microscópio.

- Agora, relacione o equipamento mais adequado a cada uma das situações a seguir.
- a) Identificação de minerais que compõem as rochas. **Lupa ou microscópio.**
- b) Estudo da estrutura de microrganismos, como protozoários e bactérias.
- c) Monitoramento de regiões desmatadas. **Satélite artificial.**
- d) Observação e obtenção de imagens de estrelas e planetas. **Telescópio e máquina fotográfica.**
- e) Seleção de grãos que compõem amostras de areia. **Lupa ou microscópio.**
- f) Observação da formação e velocidade de deslocamento de massas de ar. **Satélite artificial.**
- g) Registro de plantas que crescem em um jardim. **Máquina fotográfica.**
- h) Observação da superfície do Sol e da Lua. **Telescópio.**

41

CONCLUSÃO DA UNIDADE

► AVALIAÇÃO FORMATIVA

Os alunos podem ser avaliados de forma contínua ao longo das atividades propostas nesta unidade, com alguns momentos indicados deste manual. Ao final, utilizar a seção **Vamos recordar** para que haja um registro formal de avaliação do que os alunos aprenderam na unidade. Os alunos podem escrever no caderno como rascunho e passar as respostas para uma folha avulsa ao final.

Para verificar se os alunos reconhecem a periodicidade das fases da Lua, após a seção Ciências em ação do capítulo 1, questionar o aluno qual o tempo aproximado entre o surgimento de cada fase. Em seguida, perguntar quais são os movimentos da Lua e o que significa cada um deles. Após estudos do movimento diurno, perguntar qual a relação entre os movimentos da Terra e a observação das estrelas que fazem parte das constelações no céu. Ao final do capítulo 1, perguntar qual a importância do mapa celeste. No capítulo 2, após a seção **Ciências em ação**, perguntar quais as diferenças en-

tre o espelho plano e côncavo. Por fim, perguntar qual a importância dos satélites para a vida humana moderna.

Os alunos puderam ser avaliados ao longo do percurso dessa unidade por meio dos tópicos **O que e como avaliar**. Eles estão presentes nas seguintes páginas, e se relacionam com os objetivos pedagógicos descritos a seguir:

- Páginas 12 e 13: compreender os movimentos da Lua e associar ao mês lunar e às fases da Lua.
- Página 14: compreender os movimentos da Lua e associar ao mês lunar e às fases da Lua.
- Páginas 18 e 19: compreender o que são constelações e como identificá-las em um mapa celeste; associar a posição de estrelas e constelações no céu com os movimentos da Terra.
- Página 21: compreender o que são galáxias e onde a Terra se encontra.
- Páginas 22 e 23: conhecer instrumentos ópticos e compreender que as lentes podem ampliar ou reduzir o tamanho dos objetos, relacionando-as às funções de diferentes objetos de observação; relacionar as descobertas de corpos celestes à construção de telescópios de tecnologia cada vez mais avançada.
- Página 30: conhecer o que é a Estação Espacial Internacional (ISS, na sigla em inglês).
- Páginas 32 e 33: compreender e relacionar o funcionamento de um modelo de câmara escura ao trajeto percorrido pela luz na máquina fotográfica e no globo ocular humano.
- Página 38: conhecer e identificar alguns equipamentos utilizados na obtenção de dados e na elaboração de registros sobre a previsão do tempo.
- Página 39: reconhecer que a redução do desmatamento e a proteção vegetal do solo favorecem o escoamento e a infiltração da água das chuvas.

► MONITORAMENTO DA APRENDIZAGEM

Para avaliar os alunos quanto aos objetivos propostos nesta unidade, utilizar o quadro da página XVIII. Para cada aluno, verificar se os objetivos propostos foram consolidados, estão em processo de consolidação ou necessitam de novas oportunidades.

INTRODUÇÃO À UNIDADE

► OBJETIVOS PEDAGÓGICOS DA UNIDADE

- Compreender como a água circula na natureza.
- Reconhecer a importância da água para o ser humano e outros seres vivos.
- Conhecer algumas propriedades da água.
- Compreender de onde vem a água consumida pelo ser humano.
- Identificar exemplos de uso da água no cotidiano pelo ser humano.
- Compreender como ocorre a geração de energia elétrica com diferentes fontes e comparar impactos ambientais.
- Conhecer hábitos para a conservação de água e seu consumo racional e sustentável.
- Reconhecer a importância da cobertura vegetal para o ambiente.

► QUE ESPERAR DESTA UNIDADE

Ao estudar esta unidade, é importante que os alunos retomem conteúdos sobre mudanças de estado físico da água para que compreendam seu ciclo na natureza. Além disso, é importante que eles já tenham conhecimentos prévios de que a energia elétrica pode ser gerada com diferentes fontes e de como a vegetação é importante para manter o equilíbrio dos ambientes.

Nesta unidade, os alunos vão estudar o ciclo da água, os usos da água pelo ser humano e como a remoção da vegetação e outros impactos provocados pelo ser humano afetam esse ciclo.

No capítulo 1, eles serão apresentados aos tipos de fontes de água na natureza e ao ciclo da água, com interpretação de esquema na atividade 5. Também serão introduzidas algumas propriedades físicas da água. No capítulo 2, eles serão estimulados a relacionar esse recurso natural à realização de atividades do cotidiano, à necessidade de revisão de hábitos diários de seu consumo e à obtenção de energia elétrica, reconhecendo a necessidade de preservação de suas reservas na natureza. Nas atividades 24 e 25, os alunos poderão refletir sobre

UNIDADE

2

A ÁGUA NO AMBIENTE



▲ Terrários decorativos.

42

seus hábitos de consumo. No capítulo 3, os alunos serão apresentados a atividades humanas que impactam negativamente o meio ambiente e ao que pode ser feito para que o impacto humano no planeta seja reduzido, com proposta de um trabalho coletivo sobre a importância de conservar o meio ambiente na atividade 12.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Compreender como a água circula na natureza.

► CONTEÚDOS

- Mudanças de estados físicos da água.
- Ciclo da água.

1. Você já viu um terrário ou cuidou de um? Reúna-se com seus colegas e busquem informações sobre a montagem desse tipo de ambiente. *Respostas pessoais.*
2. A água evapora e retorna ao estado líquido. Como os terrários — dentro dos terrários representados na imagem, a água passa por algumas mudanças. Você sabe quais são? *são fechados, a maior parte da água fica dentro deles.*

AON18SHUTTERSTOCK.COM



43

► BNCC

(EF05CI02) Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).

ROTEIRO DE AULA

ORGANIZE-SE

Para a **atividade 1**, será necessário separar e disponibilizar livros e revistas que contenham conteúdo sobre a montagem de terrários, ou reservar a sala de informática para que os alunos realizem a pesquisa, a partir de *sítes* direcionados.

SENSIBILIZAÇÃO

O terrário é um ambiente comum nas residências e escolas. Muitas crianças já observaram esses espaços, mesmo que de forma rápida; por isso, vale a pena iniciar esta unidade solicitando à turma que conte o que sabe sobre ele: foi comprado pronto? Foi montado em casa ou na escola? Quem montou? Há quanto tempo? De quais cuidados esse terrário necessita?

► ENCAMINHAMENTO

Na **atividade 1**, solicitar aos alunos que formem duplas ou pequenos grupos com, no máximo, quatro alunos. Antes de oferecer os materiais para a pesquisa, explicar que o terrário é um modelo do que ocorre na natureza, isto é, dentro dele a água percorre um ciclo semelhante ao natural. Se possível, levar um terrário para a sala de aula para que os alunos possam observá-lo.

Para a **atividade 2** comentar que, ao ser montado, o solo do terrário é bem regado com água líquida que, com o passar do tempo, evapora; ao tocar na superfície mais fria do frasco do terrário, o vapor se condensa, formando gotas de água que voltam para o solo. Deixar claro que as raízes das plantas do terrário absorvem a água líquida e a eliminam na forma de vapor na respiração, transpiração e fotossíntese. Ressaltar que a transpiração dos vegetais ocorre na forma de vapor, e não líquida como a dos seres humanos.

► ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Avaliar a possibilidade de iniciar a montagem de um terrário coletivo, com a colaboração da turma, ou pequenos terrários, montados por trios de alunos. O objetivo é acompanhar esse ambiente ao longo do ano, para que os alunos possam fazer observações e registrar dados que serão comparados – dentro de um mesmo grupo e entre os grupos – durante esse período.

Para encaminhar essa proposta, consultar e avaliar o conteúdo disponível em:

- Como montar um terrário? Disponível em: <http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/modules/links/uploads/21/74057891terrario.pdf>. Acesso em: 6 jul. 2021.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Compreender como a água circula na natureza.

► CONTEÚDOS

- Fontes de água doce e água salgada.
- Mudanças de estados físicos da água.

► BNCC

(EF05CI02) Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).

► PNA

Numeracia – Noções de probabilidade e estatística: atividade 1

Letramento – Produção de escrita: atividade 2

ROTEIRO DE AULA

SENSIBILIZAÇÃO

Mostrar à turma o globo terrestre e pedir para que observem a cor predominante no planeta Terra visto à distância. Perguntar o motivo dessa predominância. Espera-se que os alunos digam que é pela quantidade de água existente. Em seguida, perguntar qual o motivo da preocupação com a conservação da água, já que se trata do elemento mais abundante na superfície do planeta.

Então, realizar uma demonstração visual para a sensibilização dos alunos quanto à disponibilidade de água potável no planeta. Dispor sobre a mesa do professor os seguintes materiais, lado a lado: garrafa plástica cheia de água e destampada, copo de 200 ml, copo de 50 ml, tampa da garrafa.

Pedir para que os alunos imaginem que toda a água do planeta foi colocada dentro da garrafa plástica. Em seguida, contar que somente a água doce será separada do total, e encher o copo de 200 ml. Contar que se trata da água presente em rios, lagos, lagoas, represas, geleiras e no subsolo. Perguntar se a humanidade tem fácil acesso a toda essa água para consumo. Após ouvir as respostas, complementar

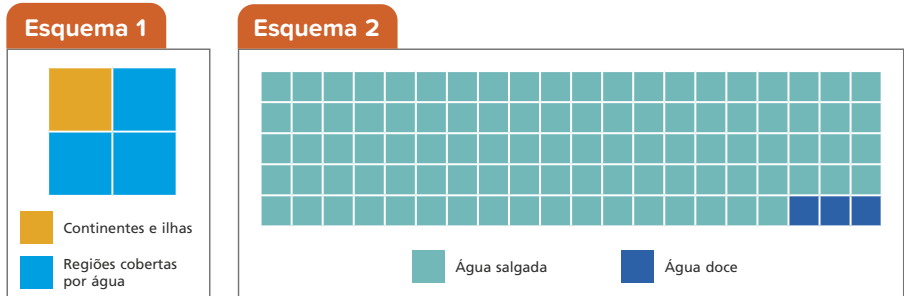
1 A ÁGUA CIRCULA NA NATUREZA

1. Resposta pessoal. No esquema 1, espera-se que os alunos percebam que três quartos da superfície da Terra são recobertos por água e que apenas um quarto corresponde aos continentes ou às regiões cobertas de terra. No esquema 2, espera-se que eles percebam que a maior parte da água da Terra é salgada.

Como já estudamos, a água pode ser encontrada no nosso dia a dia em três estados físicos diferentes: **vapor**, **sólido** e **líquido**. A água na forma de vapor é invisível e faz parte do ar que está à nossa volta.

A superfície do planeta Terra é coberta por uma quantidade muito grande de água.

1. Pensando nisso, observem e interpretem os dados apresentados nos esquemas a seguir. Eles confirmam essa informação? Contem aos colegas.



Esquemas elaborados com base em: Você sabia? Que o nosso planeta está coberto por 70% de água. Semace. Disponível em: <https://www.semace.ce.gov.br/2010/11/12/que-o-nosso-planeta-esta-coberto-por-70-de-agua/>. Acesso em: 2 jun. 2021.

É possível perceber pelo **esquema 1** que o planeta Terra é recoberto por uma grande quantidade de água, pois $\frac{3}{4}$ da superfície da Terra são cobertos por água e apenas $\frac{1}{4}$ corresponde aos continentes e às ilhas, formados por montanhas, vales, serras e terrenos planos.

A parte líquida da superfície da Terra é formada por diferentes ambientes, como oceanos, mares, rios e lagos. De acordo com os dados apresentados no **esquema 2**, de cada cem partes de água, 97 são compostas de água salgada e apenas três são formadas de água doce.

Diferenciamos a água salgada da água doce pela concentração de sais presentes nela: a água salgada tem alta concentração de sais, e a água doce tem baixa concentração de sais (ao contrário do que o nome sugere, ela não é doce).

Os mares e oceanos são formados, principalmente, de água salgada.

▼ Nessa praia é possível ver uma faixa de areia seguida do mar, que contém água salgada. Praia dos Carneiros, Tamandaré (PE), 2020.

TALES AZEVEDO/ARMAZENIS

44

dizendo que além de muito difícil é muito caro utilizar água das geleiras, por exemplo. Então, dizer que agora apenas a água disponível e de fácil acesso será separada; para isso, encher o copo de 50 ml. Por fim, dizer que grande parte da água doce e disponível já se encontra contaminada, encher a tampinha da garrafa e contar que ali está representada apenas a água doce disponível e limpa do planeta (VIEIRA, 2006).

► ENCAMINHAMENTO

Ao apresentar os dados expostos neste tópico, incentivar os alunos a levantar

hipóteses sobre a representação da proporção das reservas de água na natureza. Informações apresentadas por meio de representações gráficas costumam ser mais acessíveis à compreensão inicial de alunos dessa faixa etária.

Articulação com Matemática e Geografia

Na **atividade 1**, estimular a observação atenta e a discussão dos dados apresentados nos esquemas. Como esses dados numéricos ainda são abstratos para os alunos, optou-se por apresentá-los de ma-

Já os lagos, rios, geleiras e reservas de águas subterrâneas são compostos, principalmente, de água doce.

Observe a seguir exemplos de reservas naturais de água doce.



▲ Rio Anauá, em Caracaraí (RR), 2019.



▲ Cataratas do Iguaçu, em Foz do Iguaçu (PR), 2019.

É importante lembrar que a água da chuva, também no estado líquido, abastece continuamente as fontes de água, assim como o solo e as reservas subterrâneas de água doce. Parte das reservas de água líquida também passa constantemente para a forma de vapor no ar.

No entanto, a maior parte da água doce do planeta Terra está no estado sólido. Observe, na imagem seguinte, um local onde a água pode ser encontrada na forma de gelo.



3. Os alunos deverão consultar livros, revistas e sites para observar imagens de outros locais do planeta onde há água no estado sólido. Orientá-los a anotar no caderno os nomes dos locais encontrados. Localizar para os alunos, em um mapa-múndi e em um globo terrestre, a Antártica, a Cordilheira dos Andes e a Sibéria.

◀ Com temperatura média em torno de 35 a 40 °C negativos, a Antártica é considerada o lugar mais gelado da Terra. Nela está 90% do gelo encontrado no nosso planeta. Fotografia de 2020.

2. A água que bebemos é considerada doce. Podemos dizer que ela é predominante e de fácil acesso na Terra? Justifique.

3. Sob a orientação do professor, consultem livros, revistas e sites para observar imagens de outros locais do planeta Terra onde há água no estado sólido. Anotem no caderno os nomes dos locais encontrados.

2. Não, pois a água doce representa somente 3 em cada 100 partes de água do planeta, e a maior parte está no estado sólido.

neira mais visual; desse modo, é mais fácil comparar a extensão das áreas cobertas por água à extensão ocupada pelos continentes. O mesmo ocorre com relação às reservas de águas doce e salgada. Explicar aos alunos que, dos 3% de água doce, 2/3 desse valor estão armazenados nas geleiras e calotas polares. Consequentemente, apenas cerca de 1% de toda a água do planeta está disponível para consumo humano.

Na **atividade 2**, certificar-se de que os alunos compreendem o termo “fácil acesso”. Chamamos os mares, lagos e rios de

“águas superficiais”, pois são reservatórios que estão em contato com a atmosfera. Já os reservatórios que estão abaixo da superfície do solo são denominados “águas subterrâneas”. Explicar que a maior parte da água doce disponível no estado líquido encontra-se em reservatórios subterrâneos. Com base nessa abordagem, o conteúdo deste tópico se articula ao estudo de reservas de água naturais feito pela área de Geografia.

Na **atividade 3**, contar que as geleiras e as calotas polares representam o segundo maior reservatório de água do planeta

– a Antártida contém cerca de 85% de todo o gelo existente no mundo. O restante pode ser encontrado no Oceano Glacial Ártico e na Groenlândia. Complementar contando que a Antártica não tem uma população fixa. No verão, são cerca de 4000 pessoas. E no inverno, por volta de 800 pessoas, todas elas pesquisadores, vindos de diferentes países. Em cidades da Sibéria, algumas populações vivem sobre solos que permanecem congelados por cerca de 9 meses do ano. Também pode-se encontrar neve em regiões próximas dos polos ou muito altas, como o topo de grandes montanhas e vulcões.

► ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Apresentar o seguinte dado aos alunos:

- Se considerarmos 100 partes de água doce no planeta, cerca de 70 partes, ou 70% da água estão no estado sólido e 30 partes, ou 30% da água estão no estado líquido.

Depois, orientá-los a construir uma representação gráfica com base nessa informação. Eles podem usar o esquema da página 44 como base. Essa atividade tem como objetivo oferecer aos alunos a oportunidade de retomar e criar, a partir de um modelo, a representação gráfica de uma nova informação matemática.

Mostrar aos alunos a importância da legenda em representações desse tipo, pois sem ela não seria possível fazer a leitura dos dados apresentados.

► O QUE E COMO AVALIAR

Registrar os conhecimentos prévios expostos pelos alunos neste tópico inicial sobre a água na natureza e seus diferentes estados físicos. Ao longo da unidade, utilizá-los como referência da aquisição de conhecimentos individuais e da turma como um todo. Caso eles demonstrem dificuldades em compreender as proporções entre os tipos de água, realizar uma atividade de separação de partes de um conjunto. Por exemplo, pode-se usar grãos de feijão para compor as porcentagens.

OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

- Compreender como a água circula na natureza.

► CONTEÚDOS

- Mudanças de estados físicos da água.
- Ciclo da água.

► BNCC

(EF05CI02) Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).

► PNA

- Literacia – Desenvolvimento de vocabulário: introdução de novo conceito e glossário
- Literacia – Fluência em leitura
- Literacia – Compreensão de textos
- Literacia – Produção de escrita
- Literacia familiar: atividade 4

ROTEIRO DE AULA

ORGANIZE-SE

Preparar um bilhete a ser enviado para as famílias orientando sobre as atividades propostas para o aluno fazer em casa.

SENSIBILIZAÇÃO

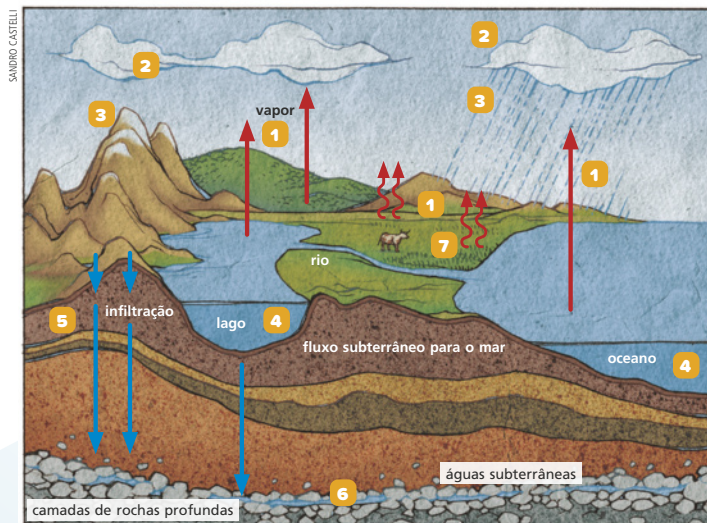
Pedir aos alunos que fechem os olhos e imaginem o planeta Terra há milhões de anos, no período em que os dinossauros existiam. Orientar que visualizem mentalmente um dinossauro tomando água em um lago. Essa água passa a fazer parte de seu corpo, e parte é eliminada junto com a urina. A água molha o solo e é absorvida pelas raízes de plantas próximas a ela. Parte dessa água é eliminada do corpo da planta por transpiração, indo para a atmosfera, formando nuvens que podem originar chuvas sobre o oceano. A água vai mudando de estado físico e pode ser transferida para dentro do corpo de seres vivos ou ser armazenada em reservatórios naturais, até que,

O CICLO DA ÁGUA

Os ambientes que você viu nas fotografias das páginas 44 e 45 representam parte do **ciclo da água**.

O **ciclo da água** é o movimento que a água faz na natureza, passando constantemente por mudanças de estados físicos.

No esquema a seguir, você pode identificar as etapas desse ciclo.



◀ Esquema do ciclo da água na natureza.

Os elementos não foram representados em proporção de tamanho entre si. As cores não correspondem aos tons reais.

Esquema elaborado com base em: Peter H. Raven. **Biologia vegetal**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. p. 706.

- 1 A água da superfície dos oceanos, mares, lagos e rios evapora, isto é, passa lentamente do estado líquido para a forma de vapor. Animais e plantas também podem eliminar vapor de água pela respiração ou **transpiração**. O vapor de água formado passa a fazer parte da **atmosfera**.
- 2 O vapor de água pode entrar em contato com regiões mais frias da atmosfera e se condensar, isto é, transformar-se em gotas de água que formam as nuvens.
- 3 Se a água das nuvens encontrar regiões ainda mais frias, parte dela pode congelar, tornando-se pequenos cristais de gelo. A água das nuvens pode voltar à superfície da Terra na forma de chuva, neve ou **granizo**.
- 4 A água que volta à superfície da Terra pode ficar acumulada nos oceanos, mares, rios e lagos. Uma parte dessa água evapora novamente.
- 5 Outra parte da água acumulada penetra no solo e pode ser absorvida pelas plantas ou alcançar camadas mais profundas.
- 6 Ao alcançar camadas de rochas mais profundas, formam-se as chamadas reservas de água subterrânea.
- 7 Os animais bebem a água dos lagos e rios. Ao se alimentarem das plantas, eles também consomem a água contida nelas.

Atmosfera:

camada de ar que envolve a Terra.

Granizo: chuva na forma de pedras de gelo.

Transpiração:

eliminação de água na forma líquida ou na forma de vapor pela superfície do corpo.

46

milhões de anos depois, chega ao bebedouro da escola. Pedir para que imaginem, então, que a água que bebem hoje já passou por muitos lugares da Terra.

► ENCAMINHAMENTO

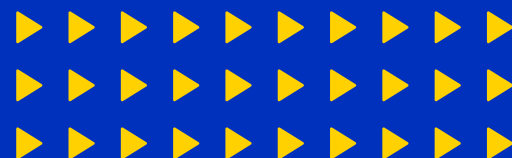
Orientar os alunos na leitura da imagem e das legendas do esquema do ciclo da água. Solicitar que leiam em voz alta as informações correspondentes a cada etapa do ciclo. Se julgar interessante, propor aos alunos que reproduzam o ciclo da água em uma folha grande de papel. Para isso, eles tanto podem elaborar desenhos

como utilizar figuras de revistas e jornais, legendadas com informações selecionadas pela turma.

Após a leitura do esquema apresentado, realizar a leitura dos termos novos no glossário e relacionar as informações a seguir com os dados apresentados na imagem.



Explicar que a **atividade 4** deve ser realizada como tarefa, com o auxílio dos familiares. Dizer que podem realizar pesquisas complementares para responder às questões. Na aula seguinte, os exercícios devem ser corrigidos coletivamente.



Esta é uma versão de pré-visualização do Manual do Professor

Você está visualizando apenas as primeiras páginas deste manual do professor.

A versão completa está disponível exclusivamente para professores e instituições educacionais habilitadas.

Para solicitar o acesso completo, entre em contato com a nossa Central de Relacionamento:

 **0800 772 2300**

 **www.ftd.com.br/contato/**

