

Bem-vindo ao Articulação Matemática

Clique nos ícones para explorar
os conteúdos desta edição



ACESSIBILIDADE

ARTI CULA ÇÃO

MATEMÁTICA

OUTUBRO | 2022 EDIÇÃO Nº 9

ARTI CULA ÇÃO

MATEMÁTICA

OUTUBRO | 2022 EDIÇÃO Nº 9

SAÍDA →



Clique nos ícones + para acessar os conteúdos desta edição

Acessibilidade e pandemia

[...] Outro aspecto que torna este período ainda mais excludente para as pessoas com deficiência é o distanciamento social. O estudante de Farmácia Vithor Marçal, 19, é deficiente visual crônico, e necessita de acompanhamento periódico e medicamentos para conter o glaucoma e o **ceratocone**, doenças que o impossibilitam, por exemplo, de enxergar as anotações na lousa da sala de aula. Por conta da quarentena, as consultas médicas se tornaram praticamente impossíveis para ele.

Quando a deficiência é ligada à mobilidade, a necessidade do contato físico é ainda mais evidente. “Sou bastante independente e consigo realizar as minhas atividades sozinha. Porém, pessoas com deficiência física, que precisam de cuidadores para as tarefas do dia a dia, não conseguem realizar o distanciamento social, ficam dependentes de que o cuidador se cuide. Lembrando que alguns deficientes físicos são considerados grupo de risco por possuírem condições subjacentes específicas que tornam a covid-19 mais perigosa para eles”, ressalta Alaine [Oliveira, estudante de Farmácia e paraplégica]. [...]

ACESSIBILIDADE e pandemia. **UFJF Notícias**, 2 jun. 2020.

Disponível em: <<https://www2.ufjf.br/noticias/2020/06/02/acessibilidade-e-pandemia/>>.

Acesso em: 30 ago. 2022.



B

Tecnologia assistiva

Este é um tema que ganhou importância nos últimos anos ao proporcionar a acessibilidade de pessoas que, até pouco tempo, enfrentavam a total impossibilidade para tarefas simples do cotidiano. A tecnologia assistiva atingiu um interessante avanço, ao permitir o “ir e vir” e uma “independência”, porém ainda há muito o que evoluir. Você pode assistir a uma entrevista sobre esse assunto [aqui](#).

FIQUE

SA
BEN
DO!

SAIBA MAIS SOBRE
O TEMA DESTA EDIÇÃO.



Clique nos ícones + para acessar
os conteúdos desta edição

Acessibilidade é inclusão e respeito às diferenças

As pessoas com deficiência (PcD's) têm direitos assegurados por lei, mas isso passa despercebido para grande parte da sociedade. Ruas cheias de buracos, longas distâncias sem calçamento, calçadas sem acessibilidade a pessoas com deficiência visual, falta de elevadores para cadeira de rodas. Ainda há muito para adaptar.

A jornalista e historiadora Cristiane Ramos Gonçalves, que tem dois filhos com deficiência, percebe que a acessibilidade em alguns estabelecimentos e locais públicos de Santa Maria, no centro do Estado, é bastante comprometida: “A regra é não ter acessibilidade, a exceção é se perceber acessibilidade. É só observar por exemplo as ruas. Tanto centro quanto bairro, a gente percebe que dificilmente tem uma rampa de acesso, não tem o sinalizador ou semáforo com temporizador. Os restaurantes não têm mesa, em sua grande maioria, não têm mesa que comporte o encaixe de uma cadeira de rodas, os banheiros não dispõem de acessibilidade”, relata. [...]

ROCHA, Graziela Machado. Acessibilidade é inclusão e respeito às diferenças. **Agência da Hora UFSM**, 31 ago. 2021.

Disponível em: <<https://www.ufsm.br/midias/experimental/agencia-da-hora/2021/08/31/acessibilidade-e-inclusao/>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

Museus e acessibilidade

Acessibilidade é aqui entendida num sentido lato. Começa nos aspectos físicos e arquitetônicos, mas vai muito além, uma vez que toca outras componentes determinantes, que concernem aspectos intelectuais e emocionais: acessibilidade da informação e do acervo. Uma boa acessibilidade do espaço não é suficiente. É indispensável criar condições para compreender e usufruir os objetos expostos num ambiente favorável.

Para, além disso, acessibilidade diz respeito a cada um de nós, com todas as riquezas e limitações que a diversidade humana contém e que nos caracterizam, temporária ou permanentemente, em diferentes fases da vida. [...]

COLWELL, Peter et al. **Temas de Museologia. Museus e Acessibilidade**. Lisboa: Instituto Português de Museus, 2004. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3024706/mod_resource/content/1/acessibilidade-em-ambientes-culturais-eduardo-cardoso-e-jeniffer-cuty-orgs.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2022.



E

Algumas tecnologias assistivas

[...]

c) Aparelhos auditivos: São equipamentos que permitem aos deficientes auditivos a possibilidade da audição. Em muitos casos, os aparelhos não devolvem a integralidade dos sons, mas possibilitam que sejam detectados ruídos que facilitam a comunicação. Hoje, há disponíveis aparelhos miniaturizados com tecnologia digital de última geração, que oferecem melhor ajuste à perda auditiva e ao estilo de vida do usuário.

d) Implante coclear: O implante coclear é um dispositivo eletrônico, de alta tecnologia, que estimula eletricamente as fibras do nervo auditivo para que essa corrente seja percebida pelo córtex cerebral. Esse implante fornece impulsos elétricos para estimulação das fibras neurais remanescentes em diferentes regiões da cóclea, possibilitando ao usuário a capacidade de perceber o som.

[...]

TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. COPPETEC inclusão, 2 jun. 2020.

Disponível em: <<http://inclusao.coppetec.coppe.ufrj.br/tecnologaiinovacao.htm>>.

Acesso em: 31 ago. 2022.

FIQUE

SA
BEN
DO!

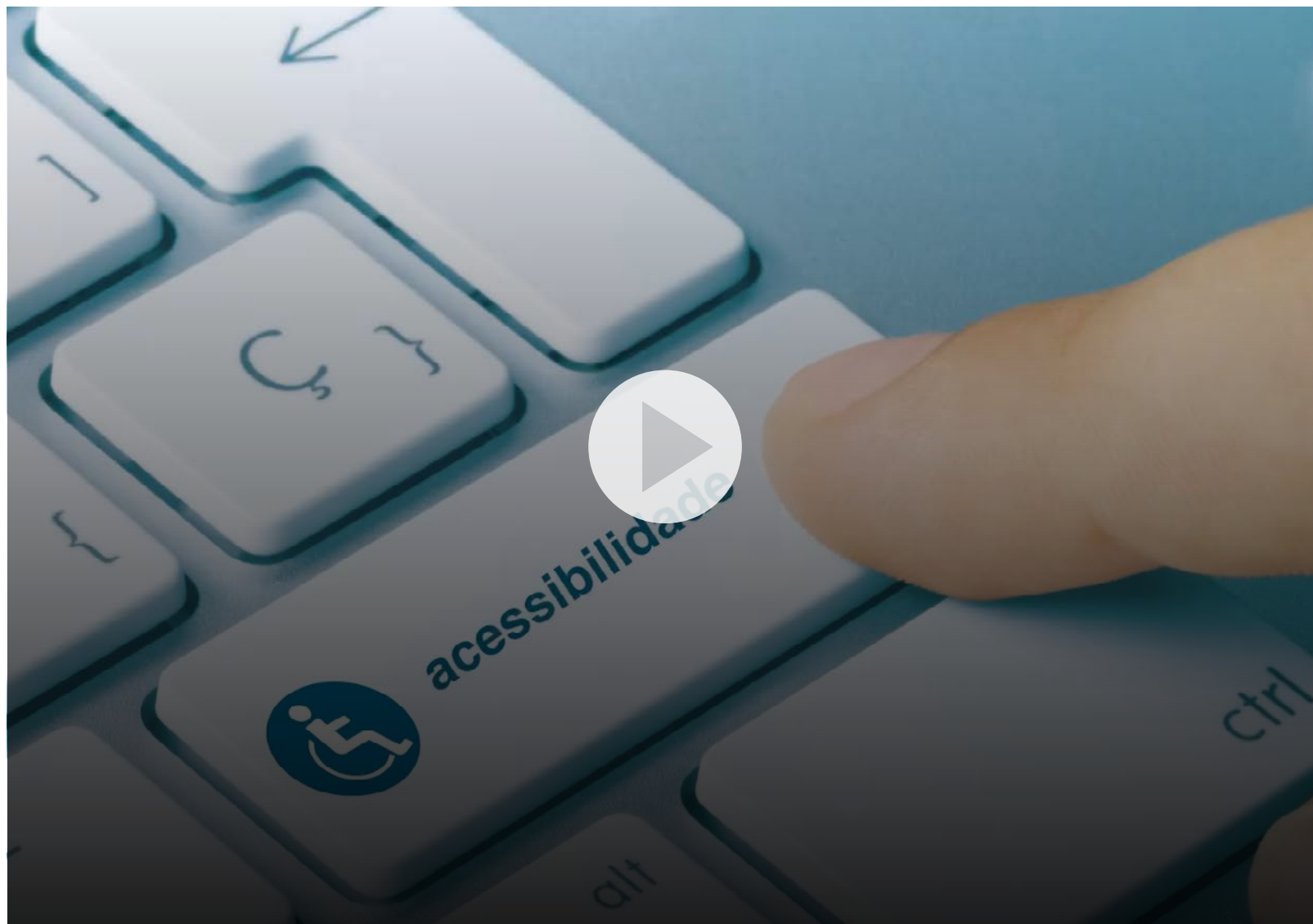
SAIBA MAIS SOBRE
O TEMA DESTA EDIÇÃO.





Acessibilidade

Clique no *play* e assista ao vídeo desta edição.



DIÁ
LOGO

ABERTO

CONHEÇA A OPINIÃO DE
QUEM ESTUDA O ASSUNTO.



Acessibilidade: o papêda Matemática e da inovaçã tecnológica na busca por um mundo inclusivo



Diversos cenários podem ser imaginados ao se refletir sobre o significado da palavra “acessibilidade”. Podemos pensar em exemplos com os quais temos contato no dia a dia, como as rampas nas entradas em prédios e os rebaixamentos nas calçadas, que permitem a circulação de pessoas com mobilidade reduzida, o uso de pisos táteis para sinalizar os trajetos adequados para pessoas com cegueira ou baixa visão, o uso de escrita braile em botões de elevadores, entre outras possibilidades. Isso pode nos levar a crer que a ideia de **acessar** um espaço está relacionada somente à capacidade de entrar ou estar em um ambiente. No entanto, essa pode ser uma visão restrita de acessibilidade.

Pensando de uma forma mais ampla, podemos considerar um espaço, um ambiente, um serviço ou um dispositivo acessíveis quando eles permitem a todas as pessoas o seu uso ou a circulação, considerando-se que ela seja feita de forma autônoma, total ou assistida, e segura, de acordo com a **legislação brasileira**. O próprio texto da lei, ao abordar aspectos como direito à educação, à inclusão no trabalho, à cultura, ao esporte, ao turismo e ao lazer, deixa explícita a conexão entre acessibilidade e inclusão social, sendo a primeira condição necessária para a segunda. Isso é evidente quando abordamos, por exemplo, a experiência da visita museal: é preciso garantir que os usuários vivenciem o espaço e não somente adentrem o museu. Para além dos aspectos espaciais, na perspectiva da inclusão social, buscar a acessibilidade em espaços como museus significa permitir a todas as pessoas que experimentem, manipulem e fruam a cultura. Logo, a superação de barreiras de ordem física, ou mesmo cognitiva, está associada à democratização de bens culturais.

Sendo assim, buscar mecanismos para romper as barreiras que impedem o acesso aos espaços por todos é um passo essencial na busca por um mundo inclusivo. Sejam essas barreiras de cunho urbanístico, arquitetônico, atitudinal, comunicacional, tecnológico ou relacionadas aos meios de transporte, transpô-las permite que todas as pessoas possam exercer sua cidadania e ocupar seus espaços de direito. Por essa razão, é importante para a sociedade como um todo conhecer quais são essas barreiras, quais os dispositivos legais relacionados e, por fim, quais as soluções já existentes para o problema da exclusão social de pessoas com deficiência.





Em se tratando de leis e barreiras arquitetônicas e urbanísticas, especificamente, para um ambiente ser considerado acessível, ele deve seguir a **NBR 9050** da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), norma que regulamenta a acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, estabelecendo, entre outros parâmetros, medidas de portas, corredores e rampas, para permitir a livre circulação de pessoas. Nesse sentido, o conhecimento da matemática aplicada de **grandezas e medidas** é considerado não somente do ponto de vista da eficiência na construção, mas da **ergonomia**. Isso significa, por exemplo, que não basta construir uma rampa: deve-se garantir que sua inclinação e os materiais utilizados sejam adequados para evitar derrapagem. Adicionalmente, deve promover o conforto daqueles que a utilizam, considerando-se que não serão apenas pessoas em cadeira de rodas que passarão pelo acesso, mas pessoas com diferentes perfis de mobilidade.

As medidas se estendem quando falamos de diversos aspectos do espaço, como altura de obras, intensidades luminosas e sonoras em ambientes de circulação de pessoas, entre outras, determinadas inclusive por questões de acessibilidade. São evidentes os impactos positivos da ciência, da matemática, da arquitetura e da engenharia de materiais no desenvolvimento de pesquisas relacionadas ao melhor uso do espaço e dos insumos para gerar conforto e segurança.



Tecnologias assistivas

Outra forma de se superar barreiras para a acessibilidade é o desenvolvimento das chamadas **tecnologias assistivas**, as quais incluem dispositivos eletrônicos, ferramentas como leitores de tela, teclados adaptados para escrita em braile, assim como assistentes virtuais baseados em inteligência artificial. Essas tecnologias têm lugar nas mais diversas áreas do conhecimento e atuação — por exemplo, na educação, na comunicação e na produção de conteúdo. Em particular, as inovações na robótica têm cada vez mais auxiliado na quebra de barreiras de mobilidade. Se, por um lado, há uma vasta opção de soluções arquitetônicas, por outro, a engenharia e a programação têm desenvolvido recursos como esteiras, elevadores, próteses ou até exoesqueletos.



Do ponto de vista da Matemática, podemos olhar sua conexão com a robótica das tecnologias assistivas por meio da **modelagem**, como a presente na pesquisa sobre a teoria de rodas exóticas, isto é, com formatos não circulares, construídas para rodar sobre estradas não planas. Como o grupo de pesquisa formado por pesquisadores de Portugal — das universidades de Coimbra e de Lisboa — e da Polônia apresenta em seu trabalho intitulado “Rodas para escadas”, uma possível aplicação da modelagem seria criar um *design* de rodas robóticas capazes de subir e descer escadas, sem deslizar ou saltar. Dessa forma, uma inovação seria desenvolver, como tecnologia assistiva, cadeiras de rodas adaptáveis, com maior capacidade de superar barreiras arquitetônicas e urbanísticas.

Por mais teórico que isso possa parecer, já existem equipamentos com base nessa teoria, como a bicicleta de rodas quadradas capazes de rodar em uma estrada formada por curvas catenárias invertidas. Essa bicicleta foi confeccionada como atração para o Festival da Matemática do Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), de 2017, e demonstra a validade da pesquisa e da modelagem. E esse é apenas um exemplo da proximidade das áreas da Matemática Aplicada e da Engenharia Robótica. Esse tipo de pesquisa, assim como as realizadas em Ciências da Computação e Neurociência, nos ramos de inteligência artificial, **machine learning** e **redes neurais**, tem encabeçado as inovações tecnológicas na área de acessibilidade.

As tecnologias se apresentam de fato como uma das ferramentas na busca por uma sociedade inclusiva. Para além da robótica, a ideia de acessibilidade pode ser aplicada a dispositivos, aplicativos e plataformas com os quais temos contato. Um conceito interessante que tem se popularizado recentemente no mercado de inovação e inclusão é o de *design* universal. De acordo com pesquisadores da Universidade da Carolina do Norte, que cunharam o termo, trata-se do desenvolvimento de soluções, produtos, serviços e ambientes de forma que eles sejam utilizáveis por qualquer usuário, independentemente de fatores como idade, condição física ou deficiência. Trata-se de um conceito presente no **Decreto nº 6.949** que promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, de 2007, da Organização das Nações Unidas (ONU), e, como diz a definição, pode ser empregado desde aplicativos até ambientes como as escolas.



◀ **Carolina Tsuda** é licenciada em Matemática pela Universidade de São Paulo e pela Universidade de Coimbra, em Portugal, com especialização na área de Educação. Atuou como professora em cursinhos pré-vestibulares e em programas sociais. Tem experiência na área de Avaliação Educacional e Editorial, como autora de material didático e elaboradora de currículo para o Novo Ensino Médio.

Podemos observar espaços que já estão sendo construídos seguindo a premissa do *design* universal, como, por exemplo, o **Museu do Amanhã**, no Rio de Janeiro, um museu de ciência que, além de ambientes projetados considerando-se possíveis barreiras arquitetônicas, também pensa suas exposições de maneira acessível. Além disso, promove visitas educativas como parte do projeto de mobilização social e cultural **Entre Museus Acessíveis**.

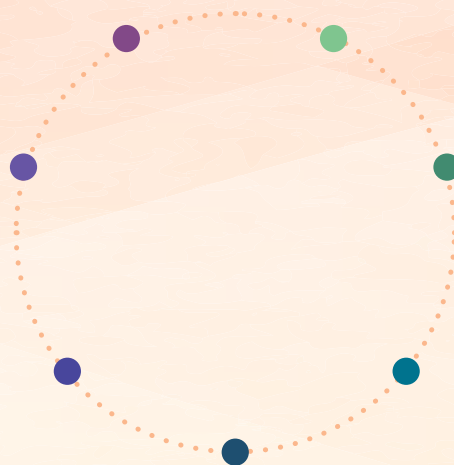
Quando olhamos para soluções pensadas por esse viés universal, o papel social da acessibilidade é mais

evidente. Se, por um lado, as leis existem para garantir os direitos de pessoas com deficiência, por outro, podemos pensar na acessibilidade como um conjunto de soluções que podem tornar o cotidiano de todas as pessoas mais fácil, uma vez que as limitações funcionais podem estar presentes em nossa vida de diversas formas, sejam elas momentâneas, temporárias ou permanentes. Tornar o espaço acessível deve ser visto com um benefício para todos. Sendo assim, o que podemos fazer para lutar por um mundo mais inclusivo? Qual o papel dos indivíduos na luta por acessibilidade?





7 tipos de acessibilidade



Fonte: FUNDAÇÃO DORINA NOWILL. Conheça 7 tipos de acessibilidade para tornar nossa sociedade mais inclusiva. Disponível em: <<http://fundacaodorina.org.br/blog/sete-tipos-de-acessibilidade/>>. Acesso em: 31 ago. 2022.



- Acessibilidade
- Inclusão
- Inovação
- Inteligência artificial
- Tecnologias assistivas
- Grandezas e medidas
- Ergonomia
- Modelagem matemática
- Arquitetura e urbanismo
- Ciências da Computação
- Engenharia Robótica
- Neurociência
- Matemática Aplicada

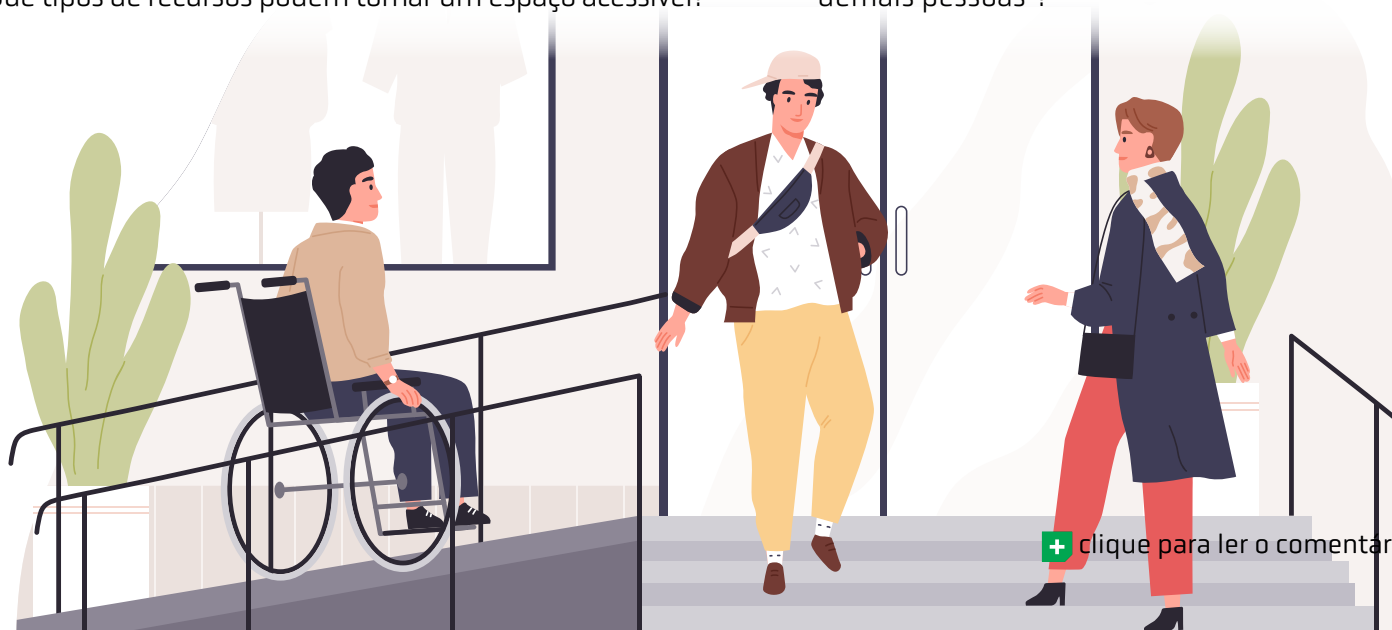
V

Organizando ideias

1. O conceito de acessibilidade vai além do simples estar em um ambiente físico. No Brasil, a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência define acessibilidade como possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Secretaria-Geral. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei 13.146/2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm>. Acesso em: 30 ago. 2022.

Que tipos de recursos podem tornar um espaço acessível?



2. Leia o trecho a seguir.

[...] Pessoas com deficiência são aquelas que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência**. Artigo 1. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm>. Acesso em: 30 ago. 2022.

O que você entende por “igualdade de condições com as demais pessoas”?

clique para ler o comentário da questão.



Debate e reflexão

Uma das grandes barreiras para a acessibilidade é a atitudinal, a qual consiste em atitudes ou comportamentos capazes de dificultar ou impedir a inclusão de pessoas com deficiência. Em particular, podemos considerar o preconceito que discrimina esse grupo de pessoas, denominado **capacitismo**.

Considerando-se o papel da sociedade na inclusão social, uma das formas de atuação é lutar contra os preconceitos, o que pode envolver a educação da população geral sobre temas como acessibilidade. Nesse sentido, você e seus colegas deverão refletir e criar uma campanha informativa sobre os direitos de pessoas com deficiência.

Antes de começar a produção, reflitam em conjunto com a turma quais tipos de materiais educativos e quais meios de divulgação seriam mais eficientes. Além disso, debatam sobre possíveis preconceitos percebidos na sociedade

ao redor de vocês. Se desejarem, façam uma breve pesquisa sobre criadores de conteúdo do movimento anticapacitista.

Para criar a campanha, sigam este roteiro:

1. Pesquisem sobre os direitos das pessoas com deficiência.
2. Identifiquem trechos da lei ou temáticas que julgarem relevantes.
3. Levantem dados estatísticos e referências que possam ajudar a embasar as afirmações da campanha.
4. Seleccionem gráficos e imagens ilustrativas.
5. Construam as campanhas no formato que decidiram durante a reflexão inicial, por exemplo, um infográfico.
6. Divulguem a campanha!



V

No vestibular

(UTF-PR) Leia atentamente os trechos a seguir que servirão de base para a questão.

Trecho 1:

No ano de 1994 foi assinada a Declaração de Salamanca [inspirada para reafirmar o direito de todas as crianças à educação através da Declaração de Direitos Humanos em 1948]. Ela aconselha que todas as escolas devem acomodar todas as crianças independentemente de suas condições físicas, intelectuais, emocionais, linguísticas ou outras. Devem incluir crianças deficientes e superdotadas, crianças de rua e crianças que trabalham, crianças de população nômade, crianças pertencentes a minorias linguísticas, étnicas ou culturais e crianças de grupos em desvantagem ou marginalizados.

Texto acessado em 05/02/2019 e adaptado de <https://educador.brasilecola.uol.com.br/politica-educacional/compromisso-nova-abordagem-inclusao.htm>

Trecho 2:

A inclusão não é só o ato de incluir e pronto. Inclusão é cooperação, é ajudar e estar lá auxiliando as pessoas. Também é respeito. Devemos respeitar as diferenças e facilitar as coisas para derrubar as barreiras da desigualdade. Inclusão é valorização das diferenças. Todos nós temos diferenças e sempre temos algo para aprender uns com os outros. Inclusão é melhoria, melhoria contínua para todos nós.

Texto acessado em 05/02/2019 e adaptado de <http://www.administradores.com.br/artigos/negocios/um-novo-olhar-para-a-inclusao-social/94907/>



Trecho 3:

A atuação do Ministério Público do Trabalho demonstrou a importância do esforço em prol da inscrição das pessoas com deficiência no trabalho. A lei brasileira, por estímulo constitucional, estabelece ação afirmativa categórica nesse sentido, fixando cotas de reserva de vagas, tanto na esfera pública quanto na privada. De outra parte, a condição de exclusão das pessoas com deficiência do convívio social é milenar e reveladora do quão distante estão estas pessoas de condições mínimas de cidadania erigidas desde o princípio da cultura ocidental.

Texto acessado em 05/02/2019 e adaptado de <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2009-pdf/2183-4-inclusao-social-juvenil-pdf/file>

Leia as seguintes afirmativas sobre os trechos anteriores.

- I. Os três trechos têm como tema central a inclusão.
- II. O primeiro trecho relata a recomendação dada por um documento oficial, enquanto o segundo aborda o conceito de inclusão e o terceiro expõe um contraponto entre o que está sendo feito no Brasil para minimizar o problema da inclusão na esfera do trabalho com a condição milenar da exclusão social de pessoas com deficiência.
- III. Nenhum trecho aborda a questão da exclusão.
- IV. Os trechos abordam diferentes tipos de inclusão, como a inclusão escolar, a inclusão social e a inclusão no mercado de trabalho.

Pela análise das afirmativas, está(ão) correta(s) apenas:

- a) I e IV.
- b) I, II e IV.
- c) I, II e III.
- d) II e III.
- e) II.



Diretor-geral

Ricardo Tavares de Oliveira

Diretor de Conteúdo e Negócios

Cayube Galas

Diretor Adjunto de Sistema de Ensino

Júlio Ibrahim

Gerente de Conteúdo

Alessandra Naomi Oskata

Editoras

Amanda Bonuccelli Voivodic
Carolina Evangelista

Editores Assistentes

Diogo Henrique Bispo Dias
Fernando Manenti Santos

Colaboradores

Alexandre da Silva Sanchez
Aloana Oliveira Publio
Izabela Cesario Correa Ananias

Coordenador de Eficiência e Analytics

Marcelo Henrique Ferreira Fontes

Analista de Fluxo

Letícia Bovolon Bezerra

Assistente de Fluxo

Kathryn Fernanda de Souza
Samantha de Fátima Santos

Supervisora de Preparação e Revisão

Adriana Soares de Souza

Assistente Editorial

Carolina Genúncio

Preparação

Luciana Baraldi

Revisão

Equipe FTD

Coordenadora de Imagem e Texto

Marcia Berne

Imagem e Licenciamento

Equipe FTD

Gerente de Produção e Design

Letícia Mendes de Souza

Coordenador de Produção e Arte

Fabiano dos Santos Mariano

Supervisor de Produção e Arte

Pedro Gentile

Projeto Gráfico

Bruno Attili
Carlos Feitosa Ferreira

Editores de Arte

Adriana Maria Nery de Souza
Carlos Feitosa Ferreira
Karina de Sá

Nono Estúdio: Coordenador Audiovisuais

Diego Morgado

Nono Estúdio: Designers Audiovisuais

Ananda Castilho Barberino
Caio Francisco Brandão
Mauro Akira Ueda
Michel Luciano Silva Araújo

Créditos das imagens e vídeos

[capa] Microne/Shutterstock.com; [p.2] momius/@123F.COM; [p.3] Akimov Igor/Shutterstock.com; [p.4] naskami/Shutterstock.com; [p.5] Akimov Igor/Shutterstock.com; [p.6] Gorodenkoff/Shutterstock.com, Lisa F. Young/Shutterstock.com, Reshetnikov_art/Shutterstock.com, Chansom Pantip/Shutterstock.com, Ivan_Shenets/Shutterstock.com, boutique/Shutterstock.com; [p.7] Tang Yan Song/Shutterstock.com; [p.8] Acervo Pessoal, Diego Grandi/Shutterstock.com; [p.9] linear_design/Shutterstock.com, CulombioArt/Shutterstock.com, davooda/Shutterstock.com, Panuwach/Shutterstock.com, JBOY/Shutterstock.com; [p.10] GoodStudio/Shutterstock.com