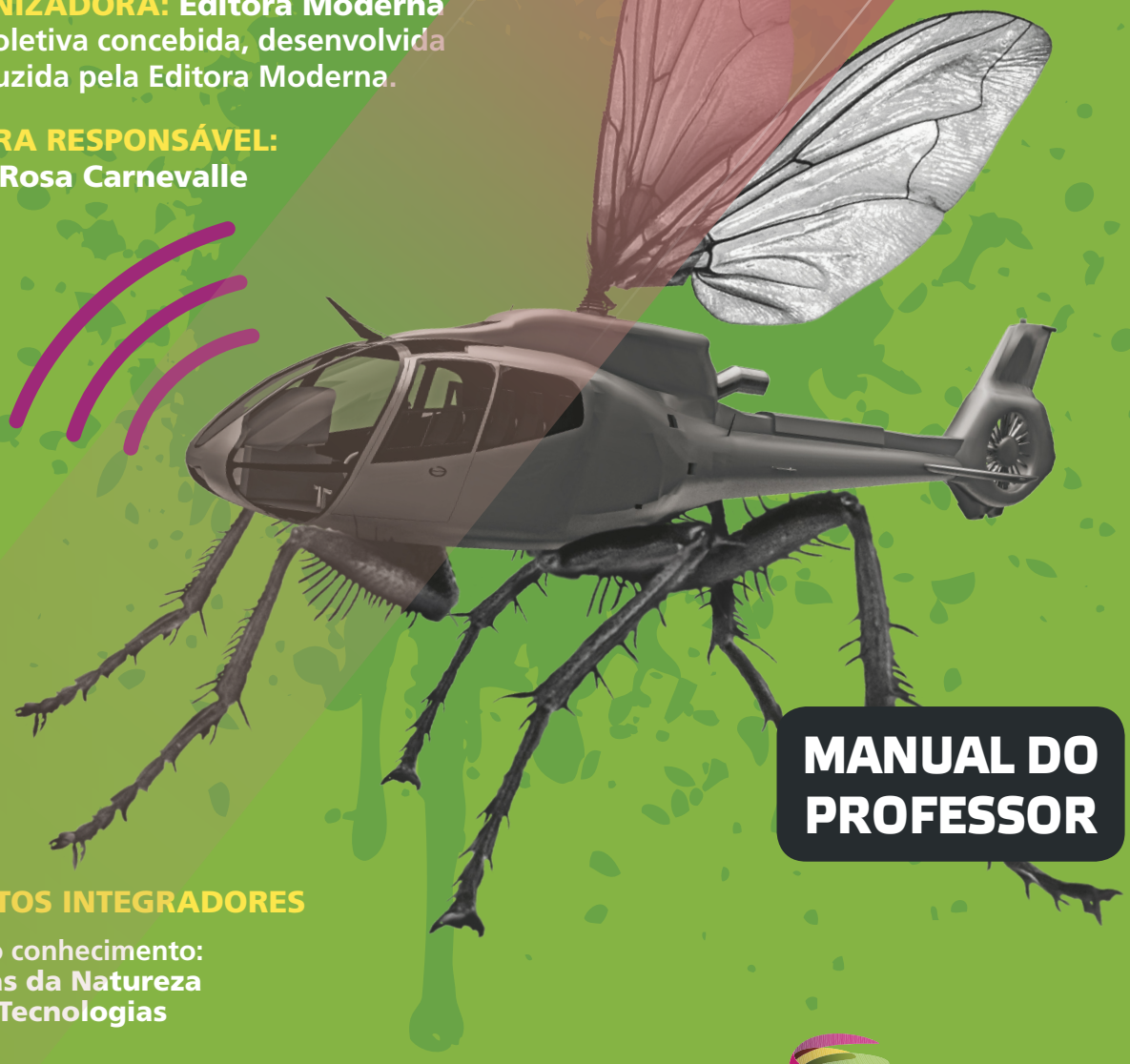
MODERNA EM PROJETOS:

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO. VERSÃO SUBMETIDA À AVALIAÇÃO.
Código do Projeto Integrador
0025P21507

ORGANIZADORA: Editora Moderna
Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna.

EDITORA RESPONSÁVEL:
Maíra Rosa Carnevalle



MANUAL DO PROFESSOR

PROJETOS INTEGRADORES

Área do conhecimento:
Ciências da Natureza e suas Tecnologias

MODERNA


MODERNA

MODERNA EM PROJETOS:

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Organizadora: Editora Moderna
Obra coletiva concebida, desenvolvida
e produzida pela Editora Moderna.

Editora responsável:
Maíra Rosa Carnevalle
Bacharel e licenciada em Ciências Biológicas
pela Universidade Federal de São Carlos (SP). Editora.

PROJETOS INTEGRADORES

Área do conhecimento: **Ciências da Natureza e suas Tecnologias**

MANUAL DO PROFESSOR

MODERNA

1ª edição

São Paulo, 2020

MODERNA

Elaboração dos originais do Manual do Professor:

Andreia Regina Gallego Martins
Bacharela e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade São Judas Tadeu.
Professora.

Eduardo Walneide
Mestre e Doutor em Química pela Universidade Federal de Juiz de Fora.
Professor.

Gabriela Finco Maidame
Doutora em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Estadual de Campinas.
Mestra em Ensino e História de Ciências da Terra pela Universidade Estadual de Campinas.
Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Campinas.
Professora e pesquisadora.

Tatiana Novaes Vetillo
Bacharela e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo.
Professora e editora.

Nedir Soares
Licenciado pleno em Ciências Biológicas pela Universidade do Vale do Paraíba.
Professor e pesquisador da educação.

Edição de texto: Glaucia Teixeira (Coordenação), Juliana Albuquerque, Juliana Rodrigues de Queiroz, Thiago Macedo de Abreu Hortêncio, Rosicler Martins Rodrigues

Assessoria técnico-pedagógica: Alexandre Albuquerque da Silva, Fábio dos Anjos Rezende, Fernando Luis Leite Carreiro

Leitura crítica: Paulo Horácio Moutinho Málaga

Assistência editorial: Elizangela Gomes Marques, Gabriela Damico Zarantonello

Gerência de *design* e produção gráfica: Everson de Paula

Coordenação de produção: Patricia Costa

Gerência de planejamento editorial: Maria de Lourdes Rodrigues

Coordenação de *design* e projetos visuais: Marta Cerqueira Leite

Projeto gráfico: APIS design integrado, Douglas Rodrigues José

Capa: Megalo Design, Bruno Tonel
Fotos: asa de inseto: Allocricetulus/Shutterstock; inseto: wnarong/Shutterstock.
Ilustração 3D: helicóptero: Whitevector/Shutterstock.

Coordenação de arte: Aderson Assis

Edição de arte: Mayra França

Editoração eletrônica: Setup Bureau

Coordenação de revisão: Camila Christi Gazzani

Revisão: Ana Maria Marson, Elza Doring, Janaína Mello, Lilian Xavier, Luciane Gomide, Sirlene Prignolato

Coordenação de pesquisa iconográfica: Sônia Oddi

Pesquisa iconográfica: Fabiana Nogueira, Enio Lopes, Irene Araújo, Georgia Bedrosian

Suporte administrativo editorial: Flávia Bosqueiro

Coordenação de *bureau*: Rubens M. Rodrigues

Tratamento de imagens: Ademir Baptista, Joel Aparecido, Luiz Carlos Costa, Marina M. Buzzinaro

Pré-impressão: Alexandre Petreca, Everton L. de Oliveira, Marcio H. Kamoto, Vitória Sousa

Coordenação de produção industrial: Wendell Monteiro

Impressão e acabamento:

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

Moderna em projetos : ciências da natureza e suas tecnologias : manual do professor / organizadora Editora Moderna ; obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna ; editor responsável Maíra Rosa Carnevalle. — 1. ed. — São Paulo : Moderna, 2020.

Projetos integradores.
Bibliografia

1. Biologia (Ensino médio) 2. Ciências (Ensino médio) I. Carnevalle, Maíra Rosa.

20-32806 CDD-373.19

Índices para catálogo sistemático:
1. Ensino integrado : Livros-texto : Ensino médio 373.19

Maria Alice Ferreira – Bibliotecária – CRB-8/7964

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

EDITORA MODERNA LTDA.
Rua Padre Adelino, 758 - Belenzinho
São Paulo - SP - Brasil - CEP 03303-904
Vendas e Atendimento: Tel. (0_ _11) 2602-5510
Fax (0_ _11) 2790-1501
www.moderna.com.br
2020
Impresso no Brasil

1 3 5 7 9 10 8 6 4 2

MODERNA

APRESENTAÇÃO

Esta obra contém projetos integradores que tratam de temas da atualidade, de relevância para os jovens do Ensino Médio, tais como energia limpa, produção e aproveitamento de resíduos, epidemias e saúde, avanços da tecnologia, empreendedorismo e força dos meios de comunicação.

Cada projeto é desenvolvido por meio do trabalho tanto em equipe quanto individual e parte de uma situação-problema que conduz as investigações para a elaboração de um ou mais produtos finais. Ao concluir as etapas, o resultado do projeto pode ser apresentado à comunidade.

No decorrer desse processo, os estudantes realizam práticas que integram as Ciências da Natureza e suas Tecnologias a outras áreas do conhecimento e contribuem para o desenvolvimento de competências e habilidades específicas além das competências gerais da Educação Básica, definidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Ao final de cada projeto, os estudantes avaliam o próprio aprendizado e a participação que tiveram na equipe durante as etapas que percorreram.

A abordagem de projetos é investigativa e leva os estudantes ao letramento científico, ou seja, à capacidade de reunir conhecimentos que permitem fazer uma leitura do mundo e agir criticamente. Os jovens são protagonistas nesse processo, e o papel do professor é ser o mediador do aprendizado.

Esperamos que as discussões e as reflexões propostas nos projetos auxiliem no desenvolvimento das habilidades dos estudantes, na integração das áreas do conhecimentos e no fortalecimento das equipes.

MODERNA

SUMÁRIO

ORIENTAÇÕES GERAIS V

Os jovens do Ensino Médio V

A Pedagogia de Projetos VI

Projetos integradores e interdisciplinaridade VII

O papel do professor VIII

O letramento científico e a abordagem investigativa VIII

A avaliação da aprendizagem X

A obra e a BNCC XI

Os temas integradores XII

Temas Contemporâneos Transversais (TCT) na BNCC XIV

A estrutura dos Projetos Integradores XV

LEITURAS COMPLEMENTARES XVI

ORIENTAÇÕES ESPECÍFICAS POR PROJETO XXII

PROJETO 1: Energia limpa XXII

PROJETO 2: Resíduos *versus* ambiente XXXV

PROJETO 3: Epidemias: desafios da saúde pública XLVI

PROJETO 4: Qual é o preço do avanço? LX

PROJETO 5: Estudante empreendedor LXXIII

PROJETO 6: Uma ferramenta no combate às *fake news* LXXXIII

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS XCIV

REPRODUÇÃO DO LIVRO DO ESTUDANTE COM RESPOSTAS 1

MODERNA

Os jovens do Ensino Médio

Segundo o Estatuto da Juventude de 2013, são consideradas jovens as pessoas com idade entre 15 e 29 anos. Embora pareça inapropriada uma classificação das pessoas por faixa etária, ainda mais quando se trata de um conceito em constante discussão, como o de juventude, isso se faz necessário e importante, pois precisamos de uma referência para a elaboração de estudos, pesquisas e o desenvolvimento de políticas públicas.

Alguns estudos apontam que juventude é um conceito amplo, que abrange fatores biológicos, culturais, sociais e históricos. Portanto, inclui gênero, orientação sexual, etnia, classe social, território em que vivem, entre outros fatores. Assim, jovens negros, indígenas, refugiados, quilombolas, de centros urbanos e de áreas rurais podem ser muito diversos entre si.

Há de se considerar que, sobre o jovem, recaem preocupações que influenciam sua vida. Ser vítima de violência e criminalidade, do uso de drogas e da gravidez indesejada são apenas alguns exemplos. Além disso, o jovem vive um período de transição entre a infância e a vida adulta, e muitas vezes seus conhecimentos e suas experiências de vida não são levados em conta. Por fim, pesa sobre o jovem ser visto como uma promessa do futuro, com a responsabilidade de solucionar problemas que afetam a comunidade em que vive, sem levar em consideração as necessidades que ele próprio tem.

As diferenças entre as gerações também afetam os jovens, que estão imersos na era digital, enquanto o uso dessas tecnologias pode ser novo e desafiador para alguns educadores. A internet, as redes sociais e os *smartphones* revolucionaram a forma como as pessoas se comunicam, se relacionam, se organizam e consomem informação.

Antes das tecnologias digitais, as pessoas tinham acesso a meios de comunicação que não permitiam a interação em tempo real, tampouco proporcionavam autonomia para a produção de conteúdo. Hoje, a sociabilidade e o acesso às atividades culturais, à educação e ao trabalho ocorrem em um contexto diversificado de meios de comunicação e fontes de informações, permitindo múltiplas visões de mundo.

Assim, embora os estudantes do Ensino Médio possam ter diferentes características, a maioria está inserida em um contexto social articulado pela cultura da internet, e seus relacionamentos vão além da família, da escola e do bairro, com informações vindas de todas as formas e dos mais diversos lugares. Educar essa nova geração de estudantes representa um grande desafio.

> Com a perspectiva de um imenso contingente de adolescentes, jovens e adultos que se diferenciam por condições de existência e perspectivas de futuro desiguais, é que o Ensino Médio deve trabalhar. Está em jogo a recriação da escola que, embora não possa por si só resolver as desigualdades sociais, pode ampliar as condições de inclusão social, ao possibilitar o acesso à ciência, à tecnologia, à cultura e ao trabalho.
>
> BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica*. Brasília: MEC, 2013. p. 167. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=15548-d-c-n-educacao-basica-nova-pdf&Itemid=30192s>. Acesso em: 11 dez. 2019.

Entender quem são os jovens com os quais nos relacionamos no Ensino Médio, quais experiências carregam e quais são suas aspirações presentes e futuras pode nos auxiliar a propor novas formas de ensino e aprendizagem. Considerar essa diversidade de jovens requer um movimento de reorganização da escola que favoreça o acolhimento dos estudantes e o reconhecimento do papel deles na construção do conhecimento.

Essa nova organização deve considerar os percursos percorridos pelos jovens e seus projetos de vida. Só assim o Ensino Médio vai contribuir para a formação de cidadãos críticos e autônomos, capazes de analisar informações, elaborar argumentos, compreender fenômenos naturais e culturais, tomar decisões fundamentadas e responsáveis.

MODERNA

> O mundo deve lhes ser apresentado como campo aberto para investigação e intervenção quanto a seus aspectos sociais, produtivos, ambientais e culturais, de modo que se sintam estimulados a equacionar e resolver questões legadas pelas gerações anteriores – e que se refletem nos contextos atuais –, abrindo-se criativamente para o novo.
>
> BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, Conselho Nacional das Secretarias de Educação (Consed) e União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (UNDIME). Brasília: 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2019.

O desafio da escola para acolher os jovens do Ensino Médio consiste em proporcionar um ambiente com processos intencionais que favoreçam o contato com situações desafiadoras, no qual terão oportunidade de se envolver em questões diversas, buscar soluções para problemas, exercitar competências e habilidades, além de adquirir conceitos científicos.

A Pedagogia de Projetos

O público ao qual se destina esta obra é composto de jovens que vivem em contextos com diferentes demandas sociais, e esse fato representa um desafio ao ensino e à aprendizagem. Assim, ao propor a Pedagogia de Projetos, precisamos primeiro pontuar quais são as finalidades do Ensino Médio e se essa estratégia pedagógica é conveniente nessa etapa do Ensino Básico.

Recorrendo à Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), em seu artigo 35 encontramos quatro finalidades para o Ensino Médio:

> I – a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;
>
> II – a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;
>
> III – o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;
>
> IV – a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.
>
> BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Brasília: 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em: 28 dez. 2019.

A LDB, com a inclusão da Lei nº 13.415 (de 16 de fevereiro de 2017), sinaliza ainda que:

> [...] Os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação processual e formativa serão organizadas nas redes de ensino por meio de atividades teóricas e práticas, provas orais e escritas, seminários, projetos e atividades *on-line*. [...]
>
> BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Brasília: 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em: 28 dez. 2019.

Portanto, como podemos observar, a LDB aponta não só as finalidades do Ensino Médio, como também as metodologias recomendadas, entre elas a Pedagogia de Projetos. De fato, o trabalho com projetos está em sintonia com as finalidades do Ensino Médio, principalmente aquela que diz respeito a favorecer situações nas quais os estudantes relacionem a teoria com a prática, em vez de se limitarem a reproduzir explicações dos professores.

A necessidade de repensar a maneira de ensinar vem estimulando os educadores a desenvolver iniciativas pedagógicas diferenciadas, e o uso de projetos tem sido uma entre as estratégias experimentadas para dinamizar o processo de ensino-aprendizagem que busca restituir ao estudante o papel de investigador, o prazer da descoberta e a satisfação pelo ato de aprender. Esse envolvimento depende também do tema escolhido para o desenvolvimento do projeto.

MODERNA

O trabalho com a metodologia dos projetos somente se justifica quando os alunos colocam seu interesse e sua energia na busca de temas relevantes, essenciais para a aprendizagem no programa da disciplina. O ideal é que a escolha dos temas se desenvolva no consenso entre a orientação do professor e a curiosidade dos alunos.

ANTUNES, Celso. *Projetos e práticas pedagógicas na educação infantil*. Petrópolis: Vozes, 2012. p. 87.

A estratégia de ensinar por projetos implica integrar questões sociais significantes para os estudantes aos saberes escolares. Esse movimento favorece uma aprendizagem significativa, uma vez que o jovem vê sentido naquilo que está estudando, compreende o seu valor e desenvolve a postura para a resolução de problemas sociais. Muitos são os benefícios que a Pedagogia de Projetos traz para os estudantes.

Aproxima-se da identidade dos alunos e favorece a construção da subjetividade, longe de um prisma paternalista, gerencial ou psicologista, o que implica considerar que a função da escola não é apenas ensinar conteúdos, nem vincular a instrução com a aprendizagem. Revisar a organização do currículo por disciplinas e a maneira de situá-lo no tempo e no espaço escolar. O que torna necessária a proposta de um currículo que não seja uma representação do conhecimento fragmentada, distanciada dos problemas que os alunos vivem e necessitam responder em suas vidas, mas, sim solução de continuidade. Levar em conta o que acontece fora da escola, nas transformações sociais e nos saberes, a enorme produção de informação que caracteriza a sociedade atual e aprender a dialogar de uma maneira crítica com todos esses fenômenos.

HERNÁNDEZ, F. *Transgressão e mudança na educação:* os projetos de trabalho. Trad.: Jussara Haubert Rodrigues. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

Diante dessa perspectiva, notamos que é necessária uma mudança de papéis do estudante e do professor: o estudante passa a ser o protagonista, e o professor, um orientador. Essa mudança atribui ao processo de ensino-aprendizagem outras características, como a participação ativa dos estudantes no planejamento e na execução de suas atividades, a utilização de novos recursos de ensino e uma mudança no perfil do professor, que passa a ter uma característica de professor pesquisador ao lado de seus estudantes. Essa perspectiva está em consonância com o comprometimento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) com a educação integral dos estudantes e a construção de projetos de vida.

Na área da Educação, a Pedagogia de Projetos foi modelada pelo movimento Escola Nova e é entendida como uma prática que auxilia o processo de ensino e aprendizagem. A ideia principal dessa prática é colocar o estudante como protagonista de uma aprendizagem contextualizada.

Projetos integradores e interdisciplinaridade

Na prática docente, há uma tendência de cada professor trabalhar os conteúdos de um componente curricular específico. A Pedagogia de Projetos favorece o ensino interdisciplinar, integrando saberes.

A interdisciplinaridade é uma prática que é compreendida como uma forma de trabalhar em sala de aula, na qual se propõe um tema com abordagens em diferentes disciplinas. É compreender, entender as partes de ligação entre as diferentes áreas de conhecimento, unindo-se para transpor algo inovador, abrir sabedorias, resgatar possibilidades e ultrapassar o pensar fragmentado. É a busca constante de investigação, na tentativa de superação do saber.

BOCHNIAK, R. *Questionar o conhecimento*: interdisciplinaridade na escola. 2. ed. São Paulo: Loyola, 1998.

Assim, diante das características atuais dos jovens e das finalidades do Ensino Médio, planejamos estes projetos integradores, que têm como objetivo integrar os conceitos teóricos das

MODERNA

Ciências da Natureza e suas Tecnologias à vida dos jovens. Eventualmente, podemos integrar também conceitos de Matemática e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e de Linguagens e suas Tecnologias. Desse modo, cada projeto integrador proposto pode auxiliar o professor em sua prática de ensino e aprendizagem, favorecendo a interdisciplinaridade dos temas abordados e superando a fragmentação do conhecimento.

O papel do professor

Na Pedagogia de Projetos, o pensamento interdisciplinar promove o diálogo entre as áreas de conhecimento. Por esse motivo, é fundamental que o professor amplie seus conhecimentos e aproxime esses saberes dos estudantes, mediando as ações e a interiorização intelectual. Essa mediação direciona os estudantes, favorece as conclusões e a avaliação do processo e propicia que construam o conhecimento. Dessa maneira, eles se apropriam dos conceitos de diferentes áreas que vão compor seu conhecimento sobre determinado tema.

Os projetos integradores contemplam a interação entre o professor e o estudante, os colegas, os textos, as questões, as atividades, os valores culturais, entre outros. Essa perspectiva evidencia o importante papel do professor como um articulador e mediador do processo de aprendizagem.

A mediação do professor se faz necessária também para a promoção da educação inclusiva, que respeite as necessidades individuais de cada jovem. Essa educação inclusiva tem por finalidade educar todos os estudantes no mesmo contexto escolar, de maneira que possam desenvolver talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem, conforme determina a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. O papel do professor é o de orientar os estudantes, respeitando suas diferenças e necessidades, propiciando a identificação de elementos de seu contexto social nos temas abordados pelos projetos desta obra.

O letramento científico e a abordagem investigativa

De acordo com a BNCC:

> [...] ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências.
>
> (BNCC, 2018, p. 321.)

> [...] a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias oportuniza o aprofundamento e a ampliação dos conhecimentos explorados na etapa anterior. Trata a investigação como forma de engajamento dos estudantes na aprendizagem de processos, práticas e procedimentos científicos e tecnológicos, e promove o domínio de linguagens específicas, o que permite aos estudantes analisar fenômenos e processos, utilizando modelos e fazendo previsões. Dessa maneira, possibilita aos estudantes ampliar sua compreensão sobre a vida, o nosso planeta e o universo, bem como sua capacidade de refletir, argumentar, propor soluções e enfrentar desafios pessoais e coletivos, locais e globais.
>
> (BNCC, 2018, p. 472.)

A área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias tem o compromisso de desenvolver o letramento científico nos estudantes. Isso envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo natural, social e tecnológico, podendo transformá-lo por meio de conhecimentos e procedimentos característicos das Ciências.

Há autores que utilizam a expressão alfabetização científica ou enculturação científica, e não letramento científico. No entanto, independentemente do termo que utilizam, a ideia é possuir conhecimentos que permitam fazer a leitura do mundo e agir criticamente. Esse letramento se dá por meio da articulação de diversos campos do saber e do acesso à diversidade

MODERNA

de conhecimentos científicos produzidos ao longo do tempo, bem como da aproximação gradativa aos processos, às práticas e aos procedimentos da investigação científica.

> [...] é imprescindível que eles sejam progressivamente estimulados e apoiados no planejamento e na realização cooperativa de atividades investigativas, bem como no compartilhamento dos resultados dessas investigações. Isso não significa realizar atividades seguindo, necessariamente, um conjunto de etapas predefinidas, tampouco se restringir à mera manipulação de objetos ou realização de experimentos em laboratório. Ao contrário, pressupõe organizar as situações de aprendizagem partindo de questões que sejam desafiadoras e, reconhecendo a diversidade cultural, estimulem o interesse e a curiosidade científica dos alunos e possibilite definir problemas, levantar, analisar e representar resultados; comunicar conclusões e propor intervenções.
>
> (BNCC, 2018, p. 322.)

A educação em Ciência nos Estados Unidos apresenta maior envolvimento com a abordagem investigativa no ensino de Ciências do que se pratica no Brasil. Vários estudos foram produzidos nesse país, e um deles, publicado em 2000 pelo *National Research Council* (NRC), aponta algumas das principais características desse tipo de abordagem. O documento sinaliza cinco aspectos essenciais do ensino por investigação que podem ser desenvolvidos em aulas de Ciências:

1. Envolvimento dos educandos com questões orientadas cientificamente;
2. Prioridade dada à evidência;
3. Formulação de explicações a partir de evidências;
4. Avaliação das explicações à luz de explicações alternativas, particularmente aquelas que refletem a compreensão científica e a comunicação;
5. Justificativa das explicações propostas.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). *Inquiry and the national science education standards*. Washington, DC: National Academy Press, 2000.

O envolvimento do estudante com questões orientadas cientificamente favorece a participação no processo investigativo. Uma única questão pode ser suficientemente rica para conduzir uma investigação e gerar uma "necessidade de saber" nos estudantes, que poderão ser estimulados por questões adicionais, que incluam "como" e "por que" um fenômeno ocorre.

A prioridade deve ser dada às evidências, pois é por meio delas que os estudantes desenvolvem e avaliam explicações que abordam as questões orientadas cientificamente. A partir dessas evidências são formuladas explicações que vão além do conhecimento prévio do estudante, possibilitando um novo entendimento do tema.

A avaliação das explicações pelo estudante possibilita a eliminação ou a revisão de algumas delas. O professor pode fazer perguntas: a evidência sustenta a explicação proposta? A explicação responde adequadamente às questões? Outras explicações razoáveis podem ser derivadas da evidência? Um componente essencial desse aspecto é garantir que os estudantes façam a conexão entre seus resultados e o conhecimento científico.

Por fim, a justificativa das explicações propostas pode ser a comunicação delas de tal forma que os resultados encontrados possam ser reproduzidos. Isso requer clareza na articulação da questão, das evidências, das explicações propostas e da revisão.

Além desses cinco aspectos essenciais no ensino por investigação, é preciso que o problema investigado seja autêntico e contextualizado na vida real. Esse contexto criado para a apresentação do problema favorece a interação, a explicação e a descrição dos fenômenos observados pelos estudantes, que reconhecem assim dados importantes e conceitos que podem levá-los às respostas do problema apresentado.

Como podemos observar, a abordagem investigativa proposta pela BNCC está em consonância com diferentes pesquisas e documentos internacionais e vai ao encontro da concepção da Pedagogia de Projetos Integradores adotada para esta obra, bem como da finalidade do

MODERNA

Ensino Médio sinalizada pela LDB. Assim, a abordagem da Aprendizagem Baseada em Projetos proporciona ao estudante a aprendizagem de conceitos e procedimentos científicos, o desenvolvimento de habilidades cognitivas e a compreensão da natureza da Ciência.

A avaliação da aprendizagem

Quando se trabalha com projetos integradores que pretendem levar os estudantes a investigar e propor soluções para um problema, a avaliação deve incluir o processo e o progresso da aprendizagem individual e coletiva, não somente a verificação dos conceitos aprendidos. Desse modo, a avaliação não se constitui apenas na análise dos resultados dos estudantes, mas na observação de todo o processo. Nesse tipo de avaliação:

> [...] o conhecimento do que cada aluno sabe, sabe fazer e como é, é o ponto de partida que deve nos permitir, em relação aos objetivos e conteúdos de aprendizagem previstos, estabelecer o tipo de atividades e tarefas que têm que favorecer a aprendizagem [...].
>
> ZABALA, A. *A prática educativa*: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 199.

Portanto, identificar o que os estudantes sabem e o que podem chegar a saber e a fazer é denominado **avaliação inicial**. O passo seguinte corresponde à **avaliação reguladora**, que é o conhecimento de como cada estudante aprende ao longo do processo de ensino-aprendizagem, para se adaptar às novas necessidades que se colocam. A **avaliação final** corresponde aos resultados obtidos e aos conhecimentos adquiridos. A **avaliação somativa ou integradora** é o informe global do processo que, a partir do conhecimento inicial (avaliação inicial), manifesta a trajetória seguida pelo estudante, as medidas específicas que foram tomadas, o resultado final de todo o processo e, especialmente, as previsões sobre o que será necessário fazer.

A avaliação possui também a **função mediadora**, pois é a reflexão transformada em ação e impulsiona a novas reflexões. Assim, a mediação do docente durante a prática educativa só é possível pela interpretação cuidadosa da avaliação de cada momento da situação de aprendizagem, ou seja, uma avaliação da trajetória dos estudantes.

A avaliação também é a investigação da qualidade do ensino e indica se é necessário ou não intervir no processo de aprendizagem para chegar aos resultados desejados. Portanto, ela consiste na reflexão sobre a prática com o objetivo de **diagnosticar** avanços e dificuldades e, a partir disso, planejar tomadas de decisão sobre as atividades didáticas posteriores.

> [...] A avaliação deverá ser assumida como um instrumento de compreensão do estágio de aprendizagem em que se encontra o aluno, tendo em vista tomar decisões suficientes e satisfatórias para que possa avançar no seu processo de aprendizagem. Se é importante aprender aquilo que se ensina na escola, a função da avaliação será possibilitar ao educador condições de compreensão do estágio em que o aluno se encontra, tendo em vista trabalhar com ele para que saia do estágio defasado em que se encontra e possa avançar em termos dos conhecimentos necessários.
>
> LUCKESI, C. C. *Avaliação da aprendizagem escolar*: estudos e proposições. 19. ed. São Paulo: Cortez, 2008. p. 81.

Considerando as ideias aqui apresentadas, concluímos que a avaliação possibilita ao professor intervir na realidade, transformando-a. Portanto, é uma avaliação diagnóstica, que subsidia uma intervenção construtiva e criativa.

Outro ponto importante nesse processo é a reflexão do estudante sobre o próprio desempenho, uma vez que ele é o protagonista da aprendizagem. Essa autoavaliação, oral ou escrita, exige maturidade e que os itens avaliados sejam acordados pelos estudantes e pelo professor. O Quadro Europeu Comum de Referência das Línguas (QECRL) aponta que:

MODERNA

> [...] a autoavaliação pode ser um complemento eficaz dos testes e da avaliação do professor. [...] ajudar os aprendentes a apreciar os seus aspectos fortes, a reconhecer as suas fraquezas e a orientar a sua aprendizagem com maior eficácia.
>
> (Conselho da Europa, 2001, p. 263.)

Ao realizar a autoavaliação, o estudante desenvolve uma interação crítica consigo próprio visando alcançar o sucesso. Para isso, mobiliza operações metacognitivas e suas interações com o meio, modificando seus processos de aprendizagem.

Assim, a autoavaliação realizada pelo estudante é também um instrumento de diagnóstico que permite ao professor mediar o ensino e a aprendizagem com base no progresso do estudante, respeitando a finalidade do Ensino Médio e as competências e habilidades indicadas no projetos integradores.

A obra e a BNCC

A Base Nacional Comum Curricular tem por objetivo nortear o trabalho do professor por meio de competências e habilidades. Segundo esse documento, todos os estudantes devem desenvolver, ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, competências para utilizar os saberes adquiridos no ambiente escolar em seu cotidiano, respeitando os princípios universais, como a ética, os direitos humanos, a justiça social e a sustentabilidade ambiental. Nesse sentido, define as competências gerais da Educação Básica, que devem nortear o trabalho pedagógico.

Competências gerais da Educação Básica

As competências gerais são um conjunto de conhecimentos e atitudes que permitem ao estudante enfrentar os desafios do mundo contemporâneo. A ideia é articular a aprendizagem de habilidades relacionadas às áreas do conhecimento com o desenvolvimento das competências gerais da Educação Básica:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do

MODERNA

mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.

9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

(BNCC, 2018, p. 9.)

Os temas integradores

A partir do ponto de vista da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, este material foi elaborado com base nas seguintes referências a respeito dos temas integradores:

> **STEAM** como tema integrador que relaciona Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática, cujo tratamento deve estimular a criatividade dos estudantes para resolver problemas reais. [...]
>
> **Protagonismo Juvenil** como tema integrador que aborda as culturas juvenis, estimulando a participação ativa do jovem em perspectiva cidadã. Nesse sentido, devem ser desenvolvidos projetos que utilizem a arte e a cultura para possibilitar que os jovens conheçam, apreciem e cuidem melhor de si mesmos, dos outros e do seu entorno, reconhecendo e desenvolvendo seu potencial como agentes de transformação da sua própria realidade e do mundo que os cerca. [...]
>
> **Midiaeducação** como tema integrador que trabalha com o letramento midiático no sentido de oferecer aos jovens a oportunidade de entender como funciona a produção, circulação e apropriação de informações nas diversas mídias que existem contemporaneamente. É necessário que não se fomente apenas uma análise crítica (no sentido de diagnóstico), mas também uma análise criativa e propositiva. [...]
>
> **Mediação de Conflitos** como tema integrador que apresenta diferentes caminhos de reflexão e ação para conflitos diários que os jovens possam viver em seus cotidianos no trato com eles mesmos e com os outros. Os conflitos devem ser percebidos como inerentes à vida em sociedade, o que exige, em perspectiva cidadão, a busca incessante por instrumentos que permitam conciliar diferenças de forma não ingênua ou irreal. Por conseguinte, é importante que seja enfocado o papel da mediação como uma forma de agir pessoal e coletivamente em nome de uma cultura da paz indissociável de valores democráticos. [...]
>
> BRASIL. Ministério da Educação. *Programa Nacional do Livro e do Material Didático – Edital Consolidado PNLD 2021*. Brasília: Ministério da Educação, 2019. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/consultas/editais-programas-livro/item/13106-edital-pnld-2021>. Acesso em: 5 jan. 2020.

MODERNA

Uma seleção de competências gerais da Educação Básica, associada aos temas integradores, foi trabalhada nos projetos, conforme o quadro a seguir:

Projeto Integrador	Tema integrador	Competências gerais
Projeto 1 – Energia limpa	STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática)	7, 1 e 2
Projeto 2 – Resíduos *versus* ambiente	Protagonismo juvenil	7, 3 e 8
Projeto 3 – Epidemias: desafios da saúde pública	Midiaeducação	7, 4 e 5
Projeto 4 – Qual é o preço do avanço?	Mediação de conflitos	7, 9 e 10
Projeto 5 – Estudante empreendedor	Protagonismo juvenil	7, 3 e 8
Projeto 6 – Uma ferramenta no combate às *fake news*	Midiaeducação	7, 4 e 5

Foram selecionados os temas e os encaminhamentos dos conteúdos observando a finalidade do Ensino Médio, o perfil dos jovens, o contexto social e as orientações da BNCC. Dessa maneira, a obra traz temas que têm como objetivo o desenvolvimento das competências gerais sinalizadas pela BNCC para a Educação Básica e das competências e habilidades específicas das Ciências da Natureza e suas Tecnologias integradas a habilidades de outras áreas.

As competências gerais, as competências específicas e as habilidades são contempladas por diferentes temas e estão indicadas em cada projeto da obra.

A competência geral 7 está presente em todos os Projetos Integradores por ser inerente a uma proposta de formação de jovens cidadãos que estabeleçam estratégias de desenvolvimento com base em escolhas saudáveis, sustentáveis e éticas. Ela é contemplada em atividades que promovem o questionamento, o debate de ideias, o respeito ao posicionamento do outro, a reflexão sobre consequências de determinados hábitos e atitudes, assim como a busca por soluções para diversas questões.

No Projeto 1, os estudantes são estimulados a investigar, refletir e fazer análises críticas para formular e resolver problemas, propondo soluções tecnológicas (competência geral 2), como a construção de um modelo simples de gerador de energia. O projeto propõe também o uso de conhecimentos prévios do estudante para entender e explicar a realidade (competência geral 1) por meio do estudo das mudanças climáticas e do aquecimento global.

O Projeto 2, por sua vez, valoriza manifestações artísticas, estimulando os estudantes a conhecer produções artístico-culturais (competência geral 3), além de propor a montagem de uma instalação artística relacionada ao impacto da produção de resíduos sólidos no meio ambiente. Eles também são incentivados a se conhecer e a se responsabilizar pelas próprias ações (competência geral 8), ao refletir sobre hábitos de consumo e sobre o descarte correto de resíduos sólidos.

Outro exemplo da relação da BNCC com esta obra é o Projeto 3, que propõe o desenvolvimento de uma argumentação com base em fatos, dados e informações confiáveis cujo objetivo é traçar um perfil da cobertura midiática local, regional e nacional e discutir como ela afeta a comunidade em situações emergenciais na área da saúde pública. O estudante é estimulado a formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos (competência geral 7). Além disso, a proposta prioriza o desenvolvimento da identificação, análise e discussão sobre vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas. O projeto favorece também o uso de diferentes linguagens como charges, reportagens, notícias,

MODERNA

textos de divulgação científica e cartazes para analisar informações (competência geral 4), estimulando o uso de diferentes linguagens: verbal, corporal, visual, sonora e digital, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo (competência geral 5).

A mediação de conflitos é trabalhada ao longo do Projeto 4, no qual os estudantes são estimulados a exercitar a empatia, o diálogo e a cooperação (competência geral 9), em atividades que vão culminar na organização de uma mostra científica e na discussão sobre a viabilidade ambiental dos avanços tecnológicos. Assim, atitudes de resiliência, autonomia e determinação são valorizadas no desenvolvimento das etapas (competência geral 10).

O Projeto 5 prioriza o empreendedorismo associado ao cuidado com a saúde (competência geral 8) ao propor aos estudantes que criem um produto cuja receita seja otimizada nutricionalmente, visando atender um público consumidor específico. A criação da marca e da identidade visual do produto desenvolvido também contribui para o desenvolvimento de práticas de produção artístico-cultural (competência geral 3).

Já o Projeto 6 aborda a questão das *fake news* científicas, notícias que trazem conteúdo supostamente embasado em fatos comprovados pela Ciência, mas que não são verdadeiros. Esse tema favorece que os estudantes realizem pesquisas científicas para verificar a veracidade de informações divulgadas sobre Ciência e o compartilhamento do resultado da pesquisa com pessoas de sua comunidade.

Dessa maneira, é possível desenvolver diferentes competências, entre elas reconhecer a importância da curiosidade científica com o objetivo de verificar informações sobre Ciências divulgadas na mídia e nas redes sociais, o que favorece o exercício de investigação, reflexão, análise crítica, imaginação e criatividade, para argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis (competência geral 7). Os estudantes também estarão envolvidos com diferentes linguagens e maneiras de partilhar informações (competência geral 4), como o *podcast* usado para comunicar os resultados da pesquisa realizada (competência geral 5).

Já a competência geral 6 é desenvolvida de maneira secundária em momentos que possibilitam o contato com saberes e vivências culturais, estimulando os estudantes a exercitar sua capacidade de fazer escolhas conscientes, autônomas e responsáveis. Esse exercício de cidadania pode ser encontrado em atividades que exploram consumismo, cooperação, direitos e deveres, entre outros aspectos do cotidiano e do mundo do trabalho.

Os projetos desta obra se articulam com outras áreas do conhecimento durante o desenvolvimento do processo investigativo e a elaboração do produto final, por meio da produção de textos, cartazes, vídeos, gráficos. Essa integração evidencia a importância de conhecimentos de diferentes áreas para a construção do conhecimento.

Temas Contemporâneos Transversais (TCT) na BNCC

Embora não seja uma preocupação recente, a inclusão de questões sociais ganha força quando incorporada à BNCC na forma dos Temas Contemporâneos Transversais (TCT), visando contribuir para a construção de uma sociedade mais igualitária, ética e justa.

> Nesse sentido, os Temas Contemporâneos Transversais têm a condição de explicitar a ligação entre os diferentes componentes curriculares de forma integrada, bem como de fazer sua conexão com situações vivenciadas pelos estudantes em suas realidades, contribuindo para trazer contexto e contemporaneidade aos objetos de conhecimento descritos na BNCC.
>
> BRASIL. *Temas Contemporâneos Transversais na BNCC*: Contexto histórico e pressupostos pedagógicos. Brasília: MEC, 2019. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/contextualizacao_temas_contemporaneos.pdf>. Acesso em: 30 dez. 2019.

MODERNA

Os Temas Contemporâneos Transversais contemplados ao longo dos projetos que compõem esta obra são indicados a seguir:

Projeto Integrador	Temas Contemporâneos Transversais
Projeto 1 – Energia limpa	Ciência e Tecnologia/Meio ambiente
Projeto 2 – Resíduos *versus* ambiente	Meio Ambiente/Multiculturalismo/Saúde
Projeto 3 – Epidemias: desafios da saúde pública	Ciência e Tecnologia/Saúde
Projeto 4 – Qual é o preço do avanço?	Ciência e Tecnologia/Meio ambiente
Projeto 5 – Estudante empreendedor	Ciência e Tecnologia/Economia/Saúde
Projeto 6 – Uma ferramenta no combate às *fake news*	Cidadania e Civismo/Ciência e Tecnologia

A estrutura dos Projetos Integradores

Cada um dos seis projetos integradores desta obra está organizado conforme descrito abaixo:

Páginas de abertura

A sequência de páginas de abertura apresenta a identificação do projeto, seu título e do tema integrador de forma destacada. Uma ou mais imagens sobre o assunto que será trabalhado são acompanhadas de questões que pretendem despertar a atenção dos estudantes e estabelecer o primeiro contato com a proposta.

Com o intuito de contextualizar o estudante em relação ao trabalho que desenvolverá, outros itens compõem as páginas de abertura: **Objetivos**, **Justificativa**, **Temas Contemporâneos Transversais**, **Situação-problema**, **Coordenação do projeto**, **Materiais e Conhecendo o projeto**. Esse último item apresenta um pequeno comentário sobre cada etapa do projeto, explicando o que será feito, e uma previsão de duração. Dessa forma, os estudantes podem ter uma visão de todo o processo e são estimulados a participar do planejamento de trabalho, reforçando seu protagonismo.

Em seguida, o título **A BNCC no Projeto** reproduz as competências gerais da Educação Básica prioritárias, assim como uma seleção das competências específicas e das habilidades da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e, no caso do tema integrador STEAM, de outras áreas relacionadas ao projeto.

Etapas

Cada projeto tem um número de etapas de acordo com as fases previstas para a execução da proposta. Elas normalmente apresentam uma imagem e **Questões iniciais**, cuja intenção é auxiliar na problematização de uma temática, promover uma reflexão ou detectar o conhecimento que os estudantes podem ter sobre o assunto. Em vários momentos, há propostas de atividades, que podem ser realizadas individualmente ou em grupo.

A última etapa propõe uma avaliação do projeto e uma autoavaliação dos estudantes, que pode ser uma ferramenta de reflexão individual e discussão em grupo utilizada em outros momentos do percurso, de acordo com a necessidade detectada no acompanhamento das etapas.

Seções

As etapas são compostas de textos reproduzidos de fontes variadas, gráficos e esquemas auxiliares ao desenvolvimento do tema, acompanhados do boxe **Reflita**, que propõe uma breve verificação acerca da leitura do texto ou das imagens. Há ainda as seções **Saiba +**, em que os estudantes têm informações complementares sobre um assunto, e **Explore**, com sugestões de *links*, filmes ou livros.

MODERNA

Texto 1

A Pedagogia de Projetos pressupõe a integração das áreas de conhecimento, além de incluir questões sociais nos debates em sala de aula, pensando a aprendizagem como um processo global e complexo. O texto a seguir apresenta uma das formas de colocar essa metodologia em prática.

A organização dos Projetos de Trabalho

Ao se pensar no desenvolvimento de um projeto, a primeira questão colocada diz respeito a como surgem esses projetos e, principalmente, quem propõe o tema para o projeto. Diante dessa questão, surgem posições diferenciadas, com alguns profissionais defendendo a posição de que o projeto deve partir, necessariamente, dos alunos, pois senão ele seria imposto. Outros defendem a ideia de que os temas devem ser propostos pelo professor, de acordo com a sua intenção educativa, pois, de outra forma, se cairia em uma postura espontaneísta. O que se desconsidera, nessa polêmica, é que o central da Pedagogia de Projetos não se coloca nesta polêmica, mas, sim, no envolvimento de todo o grupo com o processo. Um tema pode surgir dos alunos, o que não significa, *a priori*, uma efetiva participação destes no desenvolvimento do projeto.

O que caracteriza o trabalho com Projetos não é o fato de a temática surgir dos alunos ou professores, mas o tratamento dado a esse tema, no sentido de torná-lo uma questão do grupo como um todo e não apenas de alguns ou do professor. Nesse sentido, os problemas ou temáticas podem surgir de um aluno em particular, de um grupo de alunos, da turma, do professor ou da própria conjuntura. O que se faz necessário garantir é que esse problema passe a ser de todos, com um envolvimento efetivo na definição dos objetivos e das etapas para alcançá-los, na participação das atividades vivenciadas e do processo de avaliação.

Para isso, ao se pensar no desenvolvimento de um projeto, três momentos devem ser configurados:

1. Problematização: é o ponto de partida, o momento detonador do projeto. Nessa etapa inicial, os alunos irão expressar suas ideias, crenças, conhecimentos sobre o problema em questão. Esse passo é fundamental, pois dele depende todo o desenvolvimento do projeto. Os alunos não entram na escola como uma folha em branco, já trazem, em sua bagagem, hipóteses explicativas, concepções sobre o mundo que o cerca. [...] E é dessas hipóteses que a intervenção pedagógica precisa partir, pois, dependendo do nível de compreensão inicial dos alunos, é evidente que o processo toma um ou outro caminho. É na fase da problematização que o professor detecta o que os alunos já sabem e o que ainda não sabem sobre o tema em questão. É também a partir das questões levantadas nesta etapa que o projeto é organizado pelo grupo.

2. Desenvolvimento: é o momento onde se criam as estratégias para buscar respostas às questões e hipóteses levantadas na problematização. Aqui, também, a ação do sujeito é fundamental. Por isso, é preciso que os alunos se defrontem com situações que os obriguem a confrontar pontos de vista, rever suas hipóteses, colocar-se novas questões, confrontar-se com novos elementos postos pela Ciência. Para isso, é preciso que se criem propostas de trabalho que exijam a saída do espaço, a organização em pequenos e grandes grupos, o uso da biblioteca, a vinda de pessoas convidadas à escola, entre outras ações. Nesse processo, as crianças têm que utilizar todo o conhecimento que têm sobre o tema e se defrontar com conflitos, inquietações que as levarão ao desequilíbrio de suas hipóteses iniciais.

MODERNA

3. Síntese: Em todo esse processo, as convicções iniciais vão sendo superadas e outras mais complexas vão sendo substituídas. As novas aprendizagens passam a fazer parte dos esquemas de conhecimento dos alunos e vão servir de conhecimento prévio para outras situações de aprendizagem.

Apesar de explicitarmos três momentos dentro do desenvolvimento de um projeto, é importante frisar que são momentos de um processo e não etapas estanques. A compreensão da metodologia como técnica é comum em nossa cultura escolar e dela vem a significação e redução da pedagogia de projeto enquanto uma técnica de ensino. Entendemos que a pedagogia de projetos não pode ser uma técnica, sujeita a regras predeterminadas. Os projetos são processos contínuos que não podem ser reduzidos a uma lista de objetivos e etapas. E uma postura que reflete uma concepção de conhecimento como produção coletiva, onde a experiência vivida e a produção cultural sistematizada se entrelaçam dando significado às aprendizagens construídas. Aprendizagens estas que servem não só à resolução dos problemas postos para aquele projeto específico, mas que são utilizadas em outras situações, mostrando, assim, que os educandos são capazes de estabelecer relações e utilizar do conhecimento apreendido sempre que necessário. [...]

A pedagogia de projetos é um caminho para transformar o espaço escolar em um meio estruturante, aberto à construção de aprendizagens significativas para todos que dele participam.

[...] O papel do professor [...] é de fundamental importância no trabalho com projetos: a ele cabe orientar todas as fases do projeto, esclarecendo dúvidas, sugerindo melhores estratégias, procurando a participação de todos, realizando sínteses integradoras. [...]

LOPES, Rovena Monteiro. Resumo: A pedagogia de projetos. *Pedagogia ao pé da letra*. Disponível em: <https://pedagogiaaopedaletra.com/resumo-a-pedagogia-de-projetos>. Acesso em: 11 dez. 2019.

Texto 2

As atividades investigativas podem representar um desafio para o professor, que deve motivar e envolver o estudante por meio de perguntas contextualizadas. A seguir, leia sobre o ensino de Ciências por meio da investigação.

A importância do problema e a possibilidade do engajamento dos educandos durante atividades investigativas

No estudo realizado por Zômpero e Laburú (2011), um dos resultados que os autores encontraram foi que nos diferentes estudos analisados, os diferentes autores concordavam que nas atividades investigativas há a presença de um problema ou de uma questão que os estudantes devem resolver. O fato de os autores concordarem com a presença do problema no ensino por investigação sinaliza um aspecto importante desse tipo de abordagem. A pesquisadora Jiménez-Aleixandre (2010) reforça essa questão e aponta que o problema tem que ser autêntico e estar contextualizado na vida real. Motokane (2015) acrescenta que o contexto criado para apresentação do problema favorece a interação e explicação ou descrição dos fenômenos observados, reconhecendo assim dados importantes e conceitos que podem levá-los às respostas ou soluções dos problemas apresentados. No entanto Clement e Terrazzan (2011) advertem que

MODERNA

uma determinada situação proposta pode se configurar em um problema para um indivíduo, enquanto para outro não.

Dessa maneira, essa observação trazida por Jiménez-Aleixandre (2010), Motokane (2015) e Clement e Terrazzan (2011) deve ser observada ao se propor uma atividade investigativa, pois há uma necessidade de elaborar um problema de acordo com os conhecimentos e a cultura dos indivíduos que irão participar das atividades. Se o problema apresentar um desafio superior ao conhecimento preexistente ou estiver muito distante da realidade dos educandos, isso poderá influenciar negativamente a atividade elaborada.

A importância do contexto sinalizada pelos pesquisadores acima nos remete a diferentes estudos. Um deles foi realizado por Babaci (2017) na Tanzânia, país localizado na África Oriental. Segundo a pesquisadora, nesse local houve uma reforma no currículo, na qual o idioma inglês substituiu o idioma local Kiswahili nos últimos anos da escola primária e o conhecimento da comunidade não foi valorizado. A autora concluiu que reconhecer o conhecimento local, global e o uso de línguas locais na educação científica, enfatizando a aprendizagem baseada em investigação, pode melhorar o ensino e a aprendizagem da ciência. [...]

Por esses estudos, notamos que a contextualização se apresenta como um elemento importante na atividade investigativa, de modo que a proposição de um problema deve atentar-se para a questão do contexto. Propor um problema, portanto, envolve reconhecer elementos significativos do contexto de vida que passam ser investigados em sala de aula. Esse pode ser um exercício que requer um grau de autonomia maior dos educandos e pode favorecer sua autonomia nas diferentes etapas da investigação.

SOARES, N. *O mapeamento dos domínios conceitual, epistêmico e social e das perguntas do professor no ensino de ciências por investigação*. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. p. 27. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-03102019-124258/publico/NEDIR_SOARES_rev.pdf>. Acesso em: 30 dez. 2019.

Texto 3

O *bullying* é um fenômeno caracterizado por um conjunto de comportamentos agressivos e repetitivos, que envolvem abuso de poder e dominação, por parte dos agressores, e submissão, humilhação e sentimento de impotência, por parte das vítimas. Em sala de aula, é importante estar atento a comportamentos atípicos dos estudantes, especialmente em atividades de grupo, quando há mais interação entre eles.

Bullying: 1 em cada 5 crianças pensa em suicídio depois da agressão

Um estudo recém-publicado indicou que adolescentes entre 12 e 15 anos que sofrem *bullying* na escola apresentam risco até três vezes maior de tentar o suicídio. Agora, uma nova pesquisa fortalece a relação entre a prática violenta no ambiente escolar e o pensamento suicida.

O levantamento, realizado no Reino Unido, indica que na faixa etária de 11 a 16 anos, pelo menos 17% dos adolescentes vítimas de *bullying* consideram tirar a própria vida para fugir da perseguição. Além disso, 78% afirmaram que o problema causa ansiedade e pode fazê-los perder noites de sono (56%).

MODERNA

Os novos dados ainda mostram que 57% das crianças já sofreram *bullying* em algum momento da vida escolar e 74% testemunharam alguém sendo intimidado.

O problema do *bullying* é muito grave, pois afeta diversos aspectos da vida do adolescente, incluindo saúde mental, desempenho acadêmico e frequência escolar. A pesquisa indica que 35% das vítimas de *bullying* passaram a faltar às aulas e 20% precisaram mudar de escola.

Algumas crianças abandonaram o colégio de vez e passaram a ser educadas em casa. No Brasil, no entanto, essa prática não é permitida e os alunos precisam estar regularmente matriculados em uma escola pública ou particular. De acordo com o levantamento, 23% dos adolescentes acreditam que a escola não está conseguindo controlar o problema.

"A alta prevalência de vitimização por *bullying* e o risco aumentado para tentativas de suicídio entre as vítimas da prática apontam para a necessidade urgente de implementar intervenções eficazes para lidar e prevenir os dois problemas", comentou Ai Koyanagi, autor da pesquisa anterior.

[...]

O fim do *bullying*

De acordo com especialistas, para evitar que o *bullying* aconteça no ambiente escolar, toda a comunidade precisa participar, começando dentro de casa, com pais mais atentos ao dia a dia e ao comportamento do filho em relação à escola. Essa atenção deve valer tanto para a vítima quanto para o agressor.

No caso do primeiro, os pais devem contatar a escola e descobrir a melhor maneira de resolver o problema. No segundo, os filhos devem ser orientados sobre o comportamento inadequado para que ele não se repita.

A escola também deve fazer a sua parte e criar um ambiente saudável em que as questões problemáticas possam ser resolvidas com diálogo. Ainda é preciso criar campanhas contra o *bullying* e regras contra a prática. Amigos e colegas de classe devem ajudar a vítima acolhendo e denunciando o agressor para pais e professores.

BULLYING: 1 em cada 5 crianças pensa em suicídio depois da agressão. *Revista Veja*. São Paulo, 2 set. 2019. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/saude/alerta-1-em-cada-5-criancas-pensa-em-suicidio-por-causa-do-bullying/>. Acesso em: 30 dez. 2019.

Texto 4

A saúde mental dos jovens deve ser observada por professores, educadores, pela comunidade escolar e pela sociedade em geral. O texto a seguir apresenta informações importantes relacionadas à violência autoprovocada.

O que é e como lidar com a automutilação na escola

Lâminas de apontador, compassos, estiletes. Esses simples objetos que fazem parte do material escolar têm sido usados por adolescentes para automutilação, também conhecido por *cutting*. Essa prática foi reconhecida como transtorno mental em 2013 pela Sociedade Americana de Psiquiatria e pode ser definida como uma agressão ao próprio corpo sem intenção consciente de suicídio.

MODERNA

Segundo a psicóloga Cláudia Paiva de Magalhães, apesar de não existirem estudos no Brasil, pesquisas feitas nos Estados Unidos mostram que os casos ficaram mais frequentes na última década.

Como muitos deles ocorrem no início da adolescência, a escola precisa estar atenta a esses movimentos entre os alunos para tomar as medidas necessárias. Confira abaixo as principais dúvidas sobre o tema e maneiras de lidar com isso.

O que é automutilação?

A automutilação é uma prática de agredir o próprio corpo, que pode acontecer de diferentes formas. A mais comum é fazer pequenos cortes na pele, mas a pessoa também pode se bater, se queimar com cigarro, arrancar os cabelos, se furar com agulhas ou praticar qualquer outra autolesão. "Os ferimentos costumam ser feitos em lugares que podem ser escondidos, como braço, perna e barriga. Os adolescentes tentam escondê-los com pulseirinhas, deixam de usar *shorts* e passam a usar mais mangas longas", explica Jackeline Giusti, psiquiatra assistente do ambulatório de adolescentes com problemas de automutilação, do Instituto de Psiquiatria da Universidade de São Paulo (USP).

O que motiva esse comportamento?

Muito diferente do que as pessoas acham, o autor não busca a dor física pelo prazer de senti-la. "Na maioria dos casos, a automutilação é reflexo de uma incapacidade de lidar com seus próprios sentimentos, como angústias, medos, tristeza e conflitos. Os adolescentes veem nessa prática a saída mais rápida para aliviar esse intenso sofrimento. É uma troca da dor emocional pela dor física", explica a psicóloga Cláudia. O ato também pode ter relação com se punir por alguma atitude, raiva ou com a autoestima baixa. Em algumas situações, pode estar associado à depressão. "Não precisa existir um transtorno psiquiátrico, mas, geralmente, há uma tristeza envolvida", aponta Jackeline, da USP.

Para João Paulo Braga, doutor em Sociologia pela Universidade Federal do Ceará e autor da tese "Autolesão na Era da Informação: uma abordagem sociológica do *cutting* entre subculturas urbanas", apesar dos estudos se concentrarem na área médica, é preciso considerar as razões sociais que levam ao crescimento do fenômeno. "A base do *cutting* está no empobrecimento das relações interpessoais das crianças logo no início da adolescência, somado a um grau de exigência muito grande, não só de estudo, mas de beleza física", diz. Ele afirma que, apesar do aumento dos casos, a automutilação não é um modismo adolescente. "Quase todos os relatos que obtive durante os cinco anos de pesquisa apontam problemas familiares como abandono de um ou ambos os pais, rejeição e agressão pelo fato de serem homossexuais, abuso sexual, humilhações que o indivíduo sofre por parte de um dos genitores ou mesmo a vivência com pais excessivamente individualistas e ausentes", indica.

A internet pode influenciar esse comportamento?

A internet em si, não, mas o material que o adolescente tem contato nela, sim. Diferente de outras experiências comuns à idade – como o primeiro beijo – não existe uma pressão de grupo para se automutilar. No entanto, um jovem pode começar a fazer isso ao se identificar com alguém que já passou por uma situação

MODERNA

análoga a dele, especialmente artistas que ele admira, ou com uma comunidade que discuta temas vivenciados por ele. Dentro de algumas subculturas jovens, por exemplo a de bandas de *hardcore* e *punk* , os assuntos tratados nas letras, como melancolia, conflito ou raiva, acabam sendo reconhecidos como os que experimenta o indivíduo que se automutila. "A música de *hardcore* é uma forma de extravasar e aliviar as aflições e depressões adolescentes", explica João.

Existe um perfil de pessoas que se automutilam?

A prática costuma se iniciar no começo da adolescência, por volta dos 12 anos, e vai perdendo força à medida que o adolescente se aproxima dos 18 ou 19 anos. Apesar de ser mais frequente entre meninas, Jackeline, do Instituto de Psiquiatria da USP, alerta que a automutilação costuma ser mais agressiva entre os meninos. "Às vezes, a intenção é fazer cortes superficiais, mas pela impulsividade e força, acabam fazendo lesões mais sérias do que planejadas", diz.

O que fazer quando um aluno está se automutilando?

A instituição precisa estar atenta aos possíveis sinais – como blusas de frio em altas temperaturas, isolamento, sintomas de baixa autoestima ou depressão, uma vez identificado um caso, chamar aluno e responsáveis para conversar. "Muitas vezes, os familiares acabam não percebendo isso dentro de casa, o que pode acabar agravando o quadro na medida em que o tempo passa. Muitos acham que usar roupas de mangas longas, se isolar, ou ficar deprimido é 'coisa de adolescente' ou 'modinha', mas não é", comenta Cláudia.

Na hora de conversa com o estudante que se automutila, é necessário ter uma atitude acolhedora, sem julgamentos, se mostrar disposto a ouvi-lo e tentar entender. "Às vezes, o sofrimento está associado a uma dificuldade dele na escola, como não conseguir passar de ano, e uma conversa franca pode diminuir a tensão", sugere Jackeline. A atitude acolhedora também vale para os pais que, geralmente, não sabem como reagir à situação.

A escola também pode sugerir que o jovem seja encaminhado a um especialista – psicólogo ou psiquiatra – para análise do caso e, se necessário, iniciar um tratamento até que o quadro seja estabilizado.

A escola deve trabalhar o tema, mesmo sem identificar um caso de automutilação?

Sim. Para Jackeline, a abordagem na escola tem que começar antes do problema. "Muitos dos adolescentes que eu recebo no ambulatório sofreram *bullying* por muito tempo. Por isso, é fundamental realizar um trabalho antibullying e atividades que melhorem a autoestima, desenvolvendo habilidades para expor ideias e lidar com as diversidades e adversidades", explica. Essas atividades melhoram a capacidade de expressão e o sentimento de pertencimento dos estudantes durante essa fase da vida.

SEMIS, Laís. O que é e como lidar com a automutilação na escola. *Nova Escola*. São Paulo, 25 nov. 2016. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/3384/cutting-o-que-e-como-lidar-com-automutilacao-na-escola>. Acesso em: 30 dez. 2019.

MODERNA

PROJETO 1

ENERGIA LIMPA

Tema integrador: STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática)

Energia limpa é um assunto urgente, atual e necessário para a formação de cidadãos que compreendam a real necessidade de diminuir a produção dos gases do efeito estufa e evitar que a temperatura média da Terra continue aumentando, provocando o aquecimento global, cujas consequências já se fazem sentir no mundo inteiro: degelo das placas do oceano no Ártico, diminuição da extensão das geleiras, aumento de tempestades e ciclones, secas, calor insuportável em centros urbanos do hemisfério Norte. Esse projeto traz objetivos relacionados ao aumento do efeito estufa e o aquecimento global para que os estudantes tenham consciência do que está acontecendo no planeta.

O tema integrador STEAM relaciona Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática, para que, em conjunto, essas áreas estimulem a criatividade dos estudantes na resolução de problemas reais. A abordagem propõe o trabalho em grupo, desenvolvendo a cooperação, as expressões oral e escrita, a pesquisa em fontes confiáveis, a análise crítica de textos e a argumentação. O trabalho em equipe promove o aprendizado com os colegas e torna a sala de aula um ambiente de troca de ideias. A autonomia é favorecida pela busca de informações, pelo diálogo entre os estudantes para fazer comparações e estabelecer relações, o que dá sentido à aprendizagem. O caráter investigativo do projeto vai além das disciplinas e assume o aspecto de saberes. Permite também que os estudantes vivenciem o pensamento científico e desenvolvam habilidades de forma interativa e autônoma, ao construir, criar, testar e solucionar problemas e interpretar suas próprias criações.

A metodologia associada ao tema favorece alcançar os objetivos propostos e atender à justificativa de que é essencial entender o papel da atmosfera na manutenção da temperatura média da Terra e da energia limpa para evitar o aumento do efeito estufa e os desdobramentos climáticos decorrentes do aumento da temperatura média do planeta. Além dos enfoques teóricos apresentados por textos variados, pesquisas e debates, o projeto propõe o envolvimento dos estudantes em ações práticas ao produzirem os protótipos de uma bateria e um gerador de eletricidade.

Os estudantes produzirão um boletim informativo para passar uma mensagem relacionada aos temas e aos conteúdos trabalhados ao longo das etapas. Esse boletim pode conter parte ou todas as informações e os subprodutos gerados nas etapas. Além de um registro do que foi feito, deve ser a versão consolidada e consensual dos temas debatidos e das discussões vivenciadas.

Além da produção do boletim, deverão organizar o lançamento e a distribuição. No lançamento, deverão expor registros das atividades exercidas, apresentar os protótipos desenvolvidos, a razão de ser do boletim informativo e a ideia por trás dele para o público da comunidade escolar, familiar e, se possível, para grupos e pessoas ligados ao estudo dos temas tratados no boletim e à produção de material de divulgação.

Para dar conta de todas as demandas envolvidas no produto final, os estudantes deverão organizar etapas de produção, prazos e objetivos. Também vão precisar negociar datas e locais para o lançamento do boletim informativo, custo e modo de distribuição do material; chegar a consenso sobre qual será a mensagem que querem passar e quais conteúdos devem constar no material final; diagramar e produzir o conteúdo para o boletim informativo, organizar o espaço do evento de modo que possa comportar o público, os registros do trabalho,

MODERNA

os experimentos realizados etc. Para tanto, os estudantes mobilizarão conhecimentos de Biologia, Matemática, Química, Física, Arte, Engenharia e Tecnologia, entre outros. A opinião do público, da comunidade e de grupos e pessoas ligados ao estudo dos temas tratados no boletim e à produção de material de divulgação será importante para a avaliação do projeto.

Ao deduzir que os impactos negativos em um ecossistema geralmente se desdobram em efeitos deletérios a outros sistemas, o estudante percebe que a perda, ou a alteração significativa de serviços ecossistêmicos, apresenta implicações muito sérias para a existência da humanidade. Essa constatação, por sua vez, permite discutir criticamente a valoração financeira dos serviços ecossistêmicos. Ao propor e testar parâmetros que interferem no balanço energético de um corpo e quantificar quanto de energia térmica a atmosfera terrestre retém, o estudante aprofunda seus conhecimentos sobre esses temas. Isso será essencial para a produção de material informativo sobre a distinção entre o efeito estufa e o aquecimento global e a relação de um com o outro. O estudo desses fenômenos permite relacionar mudanças climáticas à perda de serviços ecossistêmicos e ao aquecimento global.

A BNCC no projeto

Neste item, serão indicados os códigos das competências e das habilidades trabalhadas de forma prioritária neste projeto.

Competências gerais da Educação Básica	7, 1 e 2

O projeto busca relacionar as competências gerais com aspectos desenvolvidos ao longo da proposta. Exemplos são a avalição da credibilidade de fontes de informações e a discussão sobre serviços ecossistêmicos.

Pretende-se que o estudante consiga identificar e quantificar a energia térmica retida pela atmosfera terrestre e perceber que os impactos em um ecossistema se desdobram em efeitos a outros sistemas, relacionar mudanças climáticas com a perda de serviços ecossistêmicos e com o aquecimento global, além de avaliar a velocidade da transição para modos de geração de energia elétrica que emitam menos gases do efeito estufa (competência 7).

A curiosidade intelectual dos estudantes é estimulada ao relacionarem a presença e a densidade da atmosfera com a temperatura média de um planeta, assim como na proposta de construção com materiais do cotidiano de um modelo simples de bateria simples e de um modelo simples de gerador de energia elétrica (competências 1 e 2). Outro exemplo é o teste de parâmetros que interferem no balanço energético de um corpo.

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competências específicas	1, 2 e 3
Habilidades	(EM13CNT101); (EM13CNT102); (EM13CNT203); (EM13CNT206); (EM13CNT302); (EM13CNT303).

Alguns comentários são pertinentes sobre o trabalho feito com base nas competências específicas e habilidades de Ciências da Natureza prioritárias indicadas no quadro acima. A habilidade (EM13CNT101) é trabalhada em especial nas Etapas 2 e 3, em que se estuda o fluxo de energia que chega no planeta e sai dele. Nas atividades dessas e de outras etapas, também são mobilizados conhecimentos que demandam a avaliação do estudante sobre possíveis cenários e suas implicações nos ecossistemas, recursos naturais e nosso bem-estar. Na proposta em que o estudante deve realizar previsões, com base em certo arcabouço teórico, sobre a temperatura em astros por meio de um experimento com materiais do cotidiano, contempla-se a habilidade (EM13CNT102).

A Etapa 3 permite trabalhar a habilidade (EM13CNT203) ao problematizar os efeitos das mudanças climáticas (que se relacionam com o ciclo de energia no planeta) nos serviços

MODERNA

ecossistêmicos (realizados pelos seres vivos). A habilidade (EM13CNT206) é contemplada ao abordar os serviços ecossistêmicos e os prejuízos para o nosso bem-estar, caso eles sofram impactos significativos devido às mudanças climáticas. Do mesmo modo, levanta-se a discussão do quanto a humanidade está alterando sua forma de produzir energia elétrica, de modo que a emissão de gases do efeito estufa diminua e as razões disso.

Especialmente a elaboração do produto final, além de outros momentos do projeto, propiciam o trabalho da habilidade (EM13CNT302). É frequente nas etapas a necessidade de interpretar textos (de divulgação e de pesquisas publicadas, por exemplo), gráficos, ilustrações e outras imagens relacionadas ao tema tratado, atendendo à habilidade (EM13CNT303). Na Etapa 3, especialmente, o estudante é estimulado a refletir como avaliar a confiabilidade de uma fonte de informação. A discussão dessa atividade pode fornecer elementos aos estudantes para filtrarem e selecionarem fontes confiáveis.

Linguagens e suas Tecnologias

Competências específicas	1 e 3
Habilidades	(EM13LGG104); (EM13LGG304).

A habilidade (EM13LGG104) é trabalhada nas produções realizadas ao longo do projeto, bem como na elaboração do boletim informativo e no evento final de apresentação. O projeto oferece ainda oportunidades de reflexão, discussão e criação de propostas voltadas à consciência sobre os impactos ambientais e possíveis mudanças na geração de energia, contemplando a habilidade (EM13LGG304).

Matemática e suas Tecnologias

Competências específicas	1 e 2
Habilidades	(EM13MAT101); (EM13MAT201).

O projeto propicia o trabalho de aspectos das habilidades (EM13MAT101) e (EM13MAT201) ao propor atividades que relacionam conceitos matemáticos a questões tecnológicas e ações envolvendo a análise de problemas sociais como a questão relacionada à geração de energia elétrica.

Sugestão de cronograma

Este projeto foi concebido para ser realizado em 12 semanas, ao longo de um trimestre. Cada uma das etapas tem duração sugerida no quadro abaixo, podendo ser ajustada de acordo com as especificidades e as necessidades de cada turma. A sugestão de tempo de um trimestre leva em conta o fato de cada etapa demandar pesquisas, leituras, a produção dos protótipos, a elaboração do boletim informativo e diversas outras atividades. No entanto, deve-se destacar a flexibilidade que será necessária para adequar a sugestão de cronograma de acordo com o desenrolar das atividades e a demanda dos estudantes.

Etapa 1 – Balanço de energia e temperatura planetária	2 semanas
Etapa 2 – Efeito estufa	2 semanas
Etapa 3 – Mudanças climáticas e serviços ecossistêmicos	1 semana
Etapa 4 – Gerador eólico de eletricidade	2 semanas
Etapa 5 – Armazenando a energia do vento	2 semanas
Etapa 6 – Retomada das etapas e produto final	2 semanas
Etapa 7 – Avaliação do projeto e autoavaliação	1 semana

MODERNA

QUESTÕES INICIAIS

No início do projeto, os estudantes refletem sobre as questões iniciais e podem fazer a leitura dos itens em grupo: os objetivos, a justificativa, os Temas Contemporâneos Transversais, a situação-problema, a indicação de professor coordenador, as etapas e um breve descritivo, os materiais necessários, as competências e habilidades da BNCC a serem desenvolvidas no decorrer do projeto. Ao final dessa leitura, é importante prever um momento para conversar com os estudantes sobre dúvidas e sugestões, além de sugerir que observem todo o projeto para ter uma noção do que é proposto para esse período.

A seguir, comentários específicos sobre cada questão apresentada.

- Aproveite para explorar as expectativas de qual pode ser essa relação e do quanto fatos, organismos, processos etc. que parecem bastante desconexos podem estar (e muitas vezes estão) conectados de algum modo.
- Aproveite para problematizar a grande demanda por eletricidade no mundo atual, pois sem ela, a internet, os sinais de satélites, a telefonia, a luz, os metrôs, e muitos outros serviços essenciais parariam. Leve-os a refletir sobre quanto a eletricidade está presente na vida deles.
- Essa questão visa mobilizar ideias e hipóteses que poderão ser resgatadas durante as etapas do projeto. Deixe a imaginação dos estudantes correr solta e anote as ideias e os pontos principais para resgatá-los durante as etapas seguintes.
- A questão visa levantar a reflexão sobre serviços ecossistêmicos e sua valoração. Estimule-os a discutir a dificuldade de se valorar esses serviços e da utilidade de fazê-lo.

ETAPA 1 BALANÇO DE ENERGIA E TEMPERATURA PLANETÁRIA

O objetivo desta etapa é desenvolver o entendimento de que a atmosfera é importante mantenedora da temperatura dos planetas e, portanto, fundamental para o estabelecimento da vida, que depende de água líquida.

Estimule os estudantes a responderem às perguntas mobilizadoras e expressarem opiniões e ideias. É importante que eles articulem conhecimentos prévios para analisar ideias, fenômenos, conceitos e fatos que são apresentados nessa etapa.

A temperatura de um astro é um dos determinantes da possibilidade de ele hospedar vida. O fator mais relevante, nesse contexto, é a distância média do astro à estrela que ele orbita. A zona habitável é uma região na qual a distância para a estrela é grande o suficiente para que exista água líquida, mas próxima o suficiente para que nem toda a água presente esteja no estado sólido.

No entanto, não é só a distância entre o astro e a estrela que determina a temperatura superficial. Outros fatores, especialmente a atmosfera (presença, composição e densidade), o albedo e a composição do astro, também são relevantes.

Após a execução de todas as atividades dessa etapa, proponha uma sistematização das conclusões da turma, criando uma espécie de ata da etapa, que será útil na elaboração do produto final.

QUESTÕES INICIAIS

Com base na figura, é esperado que os estudantes relacionem essa diferença à distância entre cada um desses planetas e o Sol. Esclareça que a órbita dos planetas é levemente elíptica e, portanto, fala-se em "distância média" do planeta com relação à estrela. Comente que outros fatores, além da distância, interferem na temperatura dos planetas, como será visto adiante.

MODERNA

Indicações complementares

- Os textos sugeridos a seguir podem oferecer subsídio para discutir com os estudantes assuntos relacionados ao aquecimento dos corpos e à temperatura dos planetas.
- BBC. *Roupa preta realmente esquenta mais no calor?* Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-40448655>. Acesso em: 9 dez. 2019.
- CAMILLO, Ana Paula; GOMES, Washignton; LINO, Fábia A. Temperatura dos Planetas. Interfaces e núcleos temáticos de estudos e recursos da fantasia nas artes, ciências, educação e sociedade. *Ciência Mão*, USP, 2009. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=aas&cod=_indefinidotemperaturaeco>. Acesso em: 9 dez. 2019.
- PILLING, Sergio; SOUZA, Alexandre Bergantini de; MARTINS, Evelyn Cristine. F. M.; BONFIM, Víctor de Souza. *Zona de habitabilidade: estelar, planetária e galáctica*. UniVap. Disponível em: <https://www1.univap.br/spilling/AB/Aula_8%20Zona%20de%20habitabilidade.pdf>. Acesso em: 9 dez. 2019.
- MUNIZ, Sérgio Ricardo. *Introdução à análise estatística de medidas*. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/169799/mod_resource/content/0/Introducao_Estatistica__plc0016_14.pdf>. Acesso em: 9 dez. 2019.

ATIVIDADES

3 Espera-se que os estudantes cheguem a um raciocínio que os leve a calcular a média aritmética dos valores obtidos.

4 **a)** e **b)** As respostas a esses itens encontram-se ao lado da atividade, na página 14 do Manual do professor.

c) Se os estudantes supuserem que carros com pinturas mais escuras têm o albedo menor e, portanto, aquecem mais, os resultados de medidas de temperatura interna de carros com pinturas mais escuras devem corroborar suas expectativas. Caso contrário, o teste vai contradizer suas previsões, e eles deverão aceitar a hipótese alternativa. Caso a previsão esteja correta, mas o resultado não a corrobore, devem apresentar outras hipóteses para os resultados obtidos (por exemplo: a medida da temperatura interna do carro com tinta mais escura foi feita em um dia diferente do carro mais claro/em um dia nublado etc., de acordo com a realidade do experimento e de suas condições).

5 Pode acontecer de alguém dizer que alguns povos que vivem em desertos super quentes usam roupas pretas que cobrem praticamente seus corpos inteiros – o que não faria muito sentido de acordo com a ideia do albedo. No entanto, a questão da roupa é mais complexa do que parece. Roupas largas permitem a formação de correntes de convecção e a saída de energia radiante, o que refresca o corpo; roupas justas não permitem isso. A explicação para isso não é especialmente trivial, e esse tema, se surgir, pode ser usado para incentivar uma pesquisa pelos estudantes.

6 Espera-se que os estudantes percebam que os fatores mais importantes são a distância do planeta em relação à estrela que ele orbita (quanto mais próximo, mais energia recebe dela, ficando mais quente) e a área exposta a ela (quanto maior a área exposta, maior a quantidade de energia recebida), pois influenciam muito a temperatura da superfície.

ETAPA 2 EFEITO ESTUFA

O objetivo principal dessa etapa é auxiliar no entendimento de que a atmosfera é importante mantenedora da temperatura e, portanto, que o efeito estufa é desejável, já que possibilita a existência de água líquida e, consequentemente, da vida.

Estimule os estudantes a responder às perguntas mobilizadoras, a expressar suas opiniões e ideias e a mobilizar conhecimentos relacionados. É importante que eles movimentem seus conceitos prévios para compará-los às ideias, aos fenômenos, conceitos e fatos que verão nessa etapa.

MODERNA

A composição e a densidade da atmosfera são fatores determinantes para o efeito estufa. Enquanto esse é algo desejável, pois sem ele não existiria a vida como a conhecemos hoje na Terra, o aquecimento em ritmo acelerado pode levar – e tudo indica que já está levando – a alterações significativas nos padrões climáticos do planeta.

A atmosfera é um grande tampão que media as interações entre o planeta e a energia e os elementos que chegam do espaço sideral. Auxilie os estudantes a compreender isso durante a análise do esquema que ilustra o fluxo global de energia.

Após a execução de todas as atividades, peça-lhes que produzam uma sistematização das conclusões da classe, criando uma espécie de ata da etapa, que será bem útil para a elaboração do produto final.

QUESTÃO INICIAL

A atmosfera é um fator determinante do regime de temperaturas a que a superfície de um planeta está submetida. Isso fica evidente quando comparamos as temperaturas em astros similares, mas que possuem temperaturas diferentes. A alteração das temperaturas médias da Terra, relacionada à maior presença de gases de efeito estufa, também é evidência disso.

Indicações complementares

Os textos a seguir fornecem subsídios para debater a negação ao aquecimento global com a turma.

- BBC. *Aquecimento global:* 7 gráficos que mostram em que ponto estamos. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-46424720>. Acesso em: 12 dez. 2019.
- BBC. *O que são mudanças climáticas e outras 14 perguntas para entender o fenômeno*. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-50019998>. Acesso em: 12 dez. 2019.
- BARRUCHO, Luis. Por que é erro científico usar dias frios para negar aquecimento global. *BBC*. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-48928512>. Acesso em: 12 dez. 2019.
- CISCATI, Rafael. A responsabilidade humana pelo aquecimento global pode ser maior do que se supunha. *Cetesb*. Proclima. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/proclima/2016/04/06/a-responsabilidade-humana-pelo-aquecimento-global-pode-ser-maior-do-que-se-supunha/>. Acesso em: 12 dez. 2019.

Atividade complementar

Divida a classe em dois grupos. Um grupo vai defender a existência do aquecimento global como efeito da quantidade de gases de efeito estufa que as atividades humanas acrescentam à atmosfera. O outro grupo vai defender que o aquecimento global não é resultado das atividades humanas. Ambos devem pesquisar o embasamento para seus argumentos. Na data combinada, realize uma mesa-redonda em que cada grupo deve apresentar seus argumentos. Determine um período para réplicas e tréplicas. Ao final, cada estudante deve escrever um texto explicando seu posicionamento sobre a influência humana no aquecimento global.

Fenômenos distintos

ATIVIDADE

1 Na produção do material que explica as diferenças entre o efeito estufa e o aquecimento global, não restrinja o tipo de material que pode ser produzido pelos grupos. Estimule que cada classe produza materiais de naturezas variadas (por exemplo: *site*, infografia,

MODERNA

apresentação de *slides*, música etc.). Os materiais produzidos nessa etapa podem fazer parte do produto final ou serem expostos na apresentação do boletim informativo. Verifique se os estudantes distinguiram de modo adequado os dois fenômenos ao mesmo tempo em que expõem as relações entre eles.

ETAPA 3 MUDANÇAS CLIMÁTICAS E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS

O objetivo principal dessa etapa é relacionar as mudanças climáticas à perda de serviços ecossistêmicos e suas consequências para o bem-estar (e, eventualmente, a sobrevivência) da humanidade.

Estimule os estudantes a responder às perguntas mobilizadoras e a expressar suas opiniões, ideias e a relacionar conhecimentos. A previsão dos efeitos das mudanças climáticas é algo difícil de se estimar com precisão. Muitos esforços têm sido feitos nesse sentido, de modo a se obter algum vislumbre de quais áreas serão as mais afetadas e quais devem ser os focos de atenção emergencial. Do que não há dúvida é que ocorrerão efeitos desastrosos em diversas regiões do globo. Grandes parcelas da população mundial, especialmente aquelas que vivem no litoral, terá de migrar. Secas ocorrerão em maior escala e intensidade, além de atacar áreas onde antes não existiam de modo relevante. Essas mudanças certamente terão efeitos deletérios nos ecossistemas e, consequentemente, nos serviços ecossistêmicos.

Sugerimos que se faça uma sistematização das conclusões da classe após a execução de todas as atividades, criando uma espécie de ata da etapa, o que será útil para a elaboração do produto final.

Estimule os estudantes a perceberem que a pesquisa para verificar o que diferentes fontes afirmam sobre determinado assunto é um bom meio de verificar a consistência das informações. É importante que não se busque apenas em fontes do governo, mas também de ONGs, institutos variados, sociedades de pesquisa, *blogs* de pesquisadores, meios de comunicação etc. Desse modo, mesmo não sendo um especialista no assunto, é possível ter uma ideia bem embasada do assunto em questão. Buscar por coerência no encadeamento dos argumentos é uma forma de sanar suspeitas sobre a qualidade e a veracidade do que se lê.

QUESTÕES INICIAIS

Espera-se que os estudantes exponham suas concepções sobre os riscos que o aquecimento global representa, oportunidade que permite avaliar a prevalência de noções do senso comum entre as concepções dos estudantes. Aproveite a oportunidade para desconstruir eventuais concepções alternativas.

Indicações complementares

Para saber mais sobre serviços ambientais, consulte os textos indicados a seguir.

- AUTOSSUSTENTÁVEL. *Quanto vale um morcego? – A importância dos serviços ambientais*. Disponível em: <http://autossustentavel.com/2015/10/quanto-vale-um-morcego-a-importancia-dos-servicos-ambientais.html>. Acesso em: 9 dez. 2019.
- KILL, Juta. *Valoração econômica e pagamento por serviços ambientais* – reconhecimento do valor da natureza ou atribuição de preço à destruição da natureza? Fundação Heinrich Böll. Disponível em: <https://br.boell.org/sites/default/files/valoracaoeconomica_boll_1.pdf>. Acesso em: 9 dez. 2019.

MODERNA

ATIVIDADES

As atividades 1 e 2 permitem deixar clara a conexão entre ecossistemas, ainda que distantes uns dos outros ou aparentemente desconectados. Aproveite para discutir com os estudantes a importância de se lutar pela preservação da natureza como um todo.

Serviços ecossistêmicos e o ser humano

ATIVIDADE

1 A proposta visa levantar discussão sobre o valor ("real" e financeiro) dos serviços ecossistêmicos e dos seres vivos. A atribuição de valor financeiro certamente ajuda em algumas discussões, mas é realmente possível colocar um preço nos serviços ecossistêmicos? Quanto vale ter gás oxigênio na atmosfera? Ao realizar esta atividade, valorize o encadeamento lógico das ideias e o raciocínio apresentado. É importante que o estudante saiba diferenciar efeito estufa de aquecimento global, ligando este às mudanças climáticas que comprometerão diversos serviços ecossistêmicos, com impactos sobre o bem-estar e, em última análise, sobre a sobrevivência da espécie humana. Há várias medidas possíveis para amenizar a destruição dos biomas, mas não pode faltar a menção à diminuição das emissões de gases do efeito estufa.

ETAPA 4 GERADOR EÓLICO DE ELETRICIDADE

O objetivo principal dessa etapa é conectar a produção sustentável de energia à diminuição do aquecimento global e de suas consequências. Estimule os estudantes a responder à pergunta mobilizadora e a expressar suas opiniões, ideias e a mobilizar conhecimentos relacionados.

Dos fatores que estão ligados ao efeito estufa, o único sobre o qual temos realmente o poder de influenciar é a emissão de gases de efeito estufa. A produção de energia elétrica libera quantidades significativas de dióxido de carbono na atmosfera, e, por isso, a busca por alternativas mais limpas e sustentáveis é de suma importância e urgência.

Os estudantes são desafiados a montar um gerador eólico bastante simples com peças relativamente comuns. Se, por acaso, o LED não acender, aumente a velocidade do vento ou inverta a ligação dos fios.

Para montar a base do gerador, a criatividade fica por conta dos estudantes. Dependendo dos materiais utilizados, a corrente gerada pode ser bem fraca e não acender o LED ou acendê-lo de modo bem discreto. O meio mais seguro para avaliar se há geração de corrente é utilizar um multímetro.

Espera-se que os grupos consigam relacionar os geradores eólicos ao modelo construído. Proponha uma sistematização das conclusões da classe após a execução de todas as atividades, criando uma ata da etapa que será útil para a elaboração do produto final.

Caso não seja possível encontrar os materiais sugeridos, proponha uma discussão teórica sobre o assunto. Ajude os estudantes a entender o funcionamento de um gerador eólico, indicando o fluxo de eletricidade. Não é necessário que eles entendam em detalhe como ocorre a geração de corrente elétrica no gerador, mas atente para a correção conceitual do circuito proposto.

MODERNA

QUESTÃO INICIAL

A geração de energia elétrica é uma das principais atividades responsáveis pelo aquecimento global. Isso acontece tanto diretamente, pelas emissões de gases de efeito estufa em termelétricas, quanto indiretamente, pelo desmatamento produzido na construção de uma hidrelétrica, por exemplo.

Indicações complementares

Os materiais a seguir apresentam informações complementares e podem enriquecer as discussões promovidas nesta etapa do projeto.

- Inventus. *Faça uma incrível maquete de minigerador eólico para escola*. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=L0A6svnxNyI>. Acesso: em: 9 dez. 2019.
- Manual do mundo. *Minigerador eólico*: transforme vento em energia elétrica! Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VKFpp1oljps>. Acesso em: 9 dez. 2019.
- Agência Nacional de Energia. *Atlas de energia elétrica do Brasil*. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/atlas2005.zip>. Acesso em: 9 dez. 2019.
- SOUZA, Israel Maxson Ribeiro de. *Proposta de ensino investigativo usando a indução eletromagnética e piezoeletricidade aplicados aos sensores de guitarras e violões*. Disponível em: <http://www1.fisica.org.br/mnpef/sites/default/files/dissertacao_israel.pdf>. Acesso em: 9 dez. 2019.
- Física é na Torre! *Física* – Indução eletromagnética: Lei de Faraday. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=yuRWx62DV54>. Acesso em: 9 dez. 2019.
- SANTOS, José Carlos Fernandes dos. *Indução eletromagnética*. Disponível em: <http://educacao.globo.com/fisica/assunto/eletromagnetismo/inducao.html>. Acesso em: 9 dez. 2019.
- Centro de ensino e física aplicada. *Eletromagnetismo* – O terceiro fenômeno eletromagnético – Indução eletromagnética. Disponível em: <http://efisica.if.usp.br/eletricidade/basico/inducao/>. Acesso em: 9 dez. 2019.

ETAPA 5 ARMAZENANDO A ENERGIA DO VENTO

O objetivo principal da etapa é relacionar a produção de eletricidade ao armazenamento em sistemas químicos: as baterias. Estimule os estudantes a responder às questões iniciais e a expressar suas opiniões, ideias e a mobilizar conhecimentos relacionados.

De modo resumido, podemos dizer que há três componentes principais em uma bateria: os dois terminais – ânodo e cátodo – feitos de diferentes substâncias (geralmente metais); e o eletrólito, que separa esses terminais. O eletrólito é o meio que permite o fluxo de cargas elétricas entre os terminais. Quando está gerando eletricidade, a substância que compõe o ânodo libera elétrons para o terminal negativo e íons no eletrólito por meio de reações de oxidorredução. Enquanto isso, no terminal positivo, o cátodo recebe elétrons, completando o circuito para o fluxo de elétrons. O eletrólito coloca os dois terminais em contato e permite que o potencial químico possa ser equilibrado.

Usando uma bateria recarregável de NiMH (níquel-hidreto metálico) como exemplo, as reações químicas que ocorrem são as seguintes: durante a carga, moléculas de água são geradas a partir de íons hidróxido no eletrodo positivo. Moléculas de água são decompostas em hidrogênio e íons hidróxido no eletrodo negativo e átomos de hidrogênio são armazenados na liga armazenadora de hidrogênio.

Durante a descarga, quando a bateria está sendo usada, íons hidróxido são gerados a partir de moléculas de água no eletrodo positivo. Eles se movem do eletrodo positivo para o

MODERNA

negativo por meio do eletrólito. Íons hidróxido transferidos para o eletrodo negativo recebem hidrogênio da liga armazenadora de hidrogênio e são transformados em moléculas de água.

Para aprofundar o estudo do tema, realize com a turma a proposta a seguir.

Proponha uma sistematização das conclusões da classe após a execução de todas as atividades, criando uma ata da etapa, que será útil para a elaboração do produto final.

QUESTÕES INICIAIS

Talvez não seja óbvio para os estudantes que a eletricidade produzida por hidrelétricas e outras formas de geradores não é, no geral, armazenada. Ou ela é utilizada ou é perdida. No entanto, em sistemas isolados (e para fins de controle, organização e distribuição em sistemas eólicos), parte da energia produzida pode ser armazenada em baterias para ser utilizada quando necessário.

Atividade complementar

Pilha de moedas elétrica

Durante muitos anos, Luigi Galvani e Alessandro Volta tiveram uma disputa acadêmica sobre eletricidade. Para a nossa sorte, eles basearam a sua admirável troca de argumentos em evidência experimental. [...] os dois fizeram importantes contribuições à ciência. Volta, por exemplo, argumentou a sua teoria inventando a bateria!

Em apenas uns minutos, os seus alunos vão construir suas próprias pilhas de Volta. E você vai adorar ver a sua emoção quando a pilha de moedas gerar a eletricidade necessária para acender um LED.

Objetivos

Entender como uma bateria gera eletricidade.

Materiais

- Moedas de cobre
- Arruelas galvanizadas
- Papel
- Vinagre
- LED vermelho
- Prato de plástico

Preparação

[...] é aconselhável preparar um pacote para cada grupo com 7 moedas de cobre, 5 arruelas revestidas com zinco, pelo menos 5 pedaços de papel mais ou menos do tamanho das moedas e um LED.

Antes de distribuir o material, explique aos alunos com um desenho ou sugira que pesquisem, na internet, imagens de como montar a pilha e como testar a "bateria" com um LED.

Tarefa dos alunos

Molhe os pedaços de papel com umas gotas de vinagre. Para construir uma célula da bateria, comece com uma base de moedas de cobre, depois um pedaço de papel molhado e por último uma arruela galvanizada. Empilhe 4 ou 5 células: moeda – papel – arruela – moeda – papel... – arruela. Depois, segure o terminal mais longo do LED tocando as moedas da base e o mais curto tocando a arruela no topo da pilha.

1) De onde vem a energia que gera a corrente elétrica e faz como que o LED acenda?

MODERNA

Conclusões

Se as moedas, os papéis e as arruelas estão empilhados corretamente, o LED ilumina suavemente com uma pilha de 4 células e mais intensamente com 5 células.

A energia, que o LED transforma em luz, vem de uma oxirredução. Podemos entender a reação como uma "troca" de elétrons entre o zinco, que prefere ser íons Zn^{2+} em solução (vinagre nesse experimento) e os íons Cu^{2+} na camada de óxido na moeda, que preferem ser simplesmente cobre sem carga. O zinco da arruela "oxida-se":

$$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$$

enquanto os íons de cobre no óxido de cobre se "reduzem" em cobre.

$$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow 2Cu$$

Depois de todo o óxido de cobre ter sido reduzido, a reação continua com a redução de íons de hidrogênio, gerando gás hidrogênio:

$$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$$

Essas reações acontecem perto da superfície da moeda e da arruela. Onde tem uma moeda sobre uma arruela, os elétrons "excedentes" da arruela podem propagar-se facilmente para a moeda e, assim, gera-se um potencial elétrico. Ao conectar a arruela do topo com as moedas na base, o circuito elétrico fecha-se e todos os pares de redox que desejem podem trocar elétrons.

Pilha de moedas elétrica. *Ciensação*. Disponível em: <https://www.ciensacao.org/experimento_mao_na_massa/e5104c_VoltaicPile.html>. Acesso em: 12 dez. 2019.

Indicações complementares

Os textos listados a seguir aprofundam os assuntos desenvolvidos nessa etapa e podem servir para a formação do professor.

- SILVA, Ana Paula Mendes da; ROHLFS, Daniela Buosi. Impactos à saúde humana e ao meio ambiente causados pelo descarte inadequado de pilhas e baterias usadas. Pontifícia Universidade Católica de Góias. Disponível em: <http://www.cpgls.pucgoias.edu.br/6mostra/artigos/SAUDE/ANA%20PAULA%20MENDES%20DA%20SILVA.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2019.
- DIAS, Diogo Lopes. Baterias. *Manual da química*. Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/fisico-quimica/baterias.htm>. Acesso em: 12 dez. 2019.
- DIAS, Diogo Lopes. Acumuladores ou baterias. *Mundo educação UOL*. Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/curiosidades/baterias-ou-acumuladores.htm>. Acesso em: 12 dez. 2019.
- DIAS FILHO, José Higino. Construção de pilhas – eletroquímica. *Portal do professor*. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=33527>. Acesso em: 12 dez. 2019.
- XAVIER NETO, Luiz Carlos; MACHADO, Vinicius Elias Mendes; MACHADO, Vitor Elias Mendes. Alternativas sustentáveis com os resíduos. *Boletim de inovação e sustentabilidade*. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Disponível em: <https://www.pucsp.br/sites/default/files/download/bisus2018-vol2-alternativas-sustentaveis-com-os-residuos.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2019.

ATIVIDADES

3 Espera-se que os estudantes reflitam sobre a ocorrência e a intensidade de ventos na região, entre outros fatores em particular (áreas abertas e relativamente distantes de domicílios etc.).

4 Espera-se que os estudantes apresentem argumentos bem embasados para justificar suas colocações.

MODERNA

ETAPA 6 RETOMADA DAS ETAPAS E PRODUTO FINAL

Auxilie os estudantes a se organizar nesta etapa final. Eles devem retomar as atividades concluídas ao longo do projeto e decidir qual será a mensagem que a turma quer passar ao público por meio do boletim informativo. Por exemplo, a ideia principal pode ser "Energia sustentável para um futuro possível". Sob essa temática, podem-se selecionar textos, discussões, ideias etc. que tenham sido trabalhados durante o projeto para compor o conteúdo do boletim. Cada grupo deve definir o que irá colocar no boletim informativo e o que deve ser apresentado no dia do lançamento. Explique-lhes que o lançamento será o momento para apresentarem ao público tudo o que trabalharam e discutiram durante o projeto. Para o sucesso desse evento, eles devem dividir tarefas, estruturar um cronograma e trabalhar em equipe. O protagonismo na organização do evento deve ser deles.

Avalie o material que cada grupo pretende incluir no boletim informativo e dê as orientações que forem necessárias, prezando principalmente pela coerência e correção conceitual.

Textos e outros materiais produzidos durante o projeto podem ser utilizados no boletim informativo. Experimentos e modelos podem ser apresentados no lançamento, junto com cartazes explicando o que está acontecendo e qual é a intenção de se expor aquela peça. Os estudantes devem se organizar em turnos ao lado das peças expostas para interagir com o público e expandir o entendimento e o diálogo com a comunidade. O texto apresentado a seguir mostra uma proposta simplificada de organização do boletim informativo.

Ajude a classe a compor um discurso a respeito do trabalho desenvolvido e das conclusões atingidas para ser apresentado no lançamento. Estimule-os a produzir o material multimídia para esse evento (fotos das etapas do trabalho, textos próprios que não estão no boletim informativo, discussões que julgaram relevantes, opiniões e trabalhos que não couberam no boletim etc.).

O planejamento do local e da divulgação do evento também pode requerer sua atenção e orientação. Mantenha o evento simples. Preferencialmente, aproveite o espaço da própria escola para realizar o lançamento. Se necessário, intermedie a conversa com a direção.

Leitura complementar

Elaboração de materiais – dicas de confecção e utilização de fôlder e livretos

Capa

De gramatura maior que o miolo. [...] Os papéis mais pesados são mais grossos e os mais leves mais finos. Inserir uma imagem que represente o conteúdo. Na capa devem constar: Título do Livreto e subtítulo se houver. [...] Local de onde foi escrito o livreto. Planejar uma capa que forme uma mensagem e ou uma imagem sedutora que conduzam o leitor à curiosidade de abrir e ver o que há por dentro, porque a capa é o primeiro ponto de interação com o leitor.

Folha de rosto

Constituída de anverso e verso que devem constar: Título do Livreto e subtítulo se houver. [...] Nome do autor(es). Número do volume se houver. Local de onde foi escrito. Ano e/ou mês que foi escrito o livreto. [...] É parecido com a capa [...]

MODERNA

Sumário

Elemento obrigatório que antecede a parte textual. É um resumo contendo os principais aspectos do texto, contendo enumeração das divisões, seções e/ou outras partes do livreto, na mesma ordem e grafia que sucede, deve ser colocado como último elemento pré-textual.

Introdução

Parte inicial do texto, na qual deve constar do objetivo do livreto, qual é o tema e a delimitação do assunto tratado e outros elementos que considerar necessários. O objetivo dessa parte é criar expectativa. [...]

Desenvolvimento

Parte principal do livreto, que contém a exposição ordenada e pormenorizada do assunto a ser abordado, conforme o objetivo. De forma atrativa e agradável aos olhos.

Conclusão

Parte final do texto [...]. Será escrito só depois de finalizar o desenvolvimento do livreto, pois esse conteúdo precisa continuar fazendo sentido. Aqui pode ser retomado de forma sucinta algum ponto importante. Críticas, sugestões e advertências cabem muito bem nesse momento. Também poderá ser deixada uma mensagem para continuidade.

[...]

Glossário

É uma espécie de dicionários de palavras pouco conhecidas, listado em ordem alfabética. É opcional.

Anexos

São textos ou documentos não elaborados pelo autor. Para complementação. Acrescentá-los somente se achar necessário. [...]

LOPES, Edna Batistella. *Elaboração de materiais*: Dicas de confecção e utilização de fôlder e livretos. Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural. Disponível em: <http://www.emater.pr.gov.br/arquivos/File/Biblioteca_Virtual/Publicacoes_Tecnicas/Metodologia/FolderLivreto_DicasConfeccao.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2019.

ETAPA 7 AVALIAÇÃO DO PROJETO E AUTOAVALIAÇÃO

Avalie o boletim informativo produzido pelos estudantes, levando em consideração pontos como a qualidade da escrita, o encadeamento lógico das ideias apresentadas, a organização dos tópicos tratados, a apresentação visual, a diagramação que valorize o conteúdo e facilite a leitura de textos e imagens. Verifique se os objetivos propostos por eles foram atingidos. Leve em conta, também, aspectos individuais e coletivos em sua avaliação, bem como aspectos socioemocionais.

Auxilie os estudantes a compor, distribuir, resgatar e organizar os dados relativos às opiniões do público sobre o boletim informativo e demais eventos durante o lançamento. Solicite que a classe componha um registro desse *feedback* e de quais são os pontos que melhorariam ou fariam de modo diferente para uma segunda edição do boletim informativo.

A autoavaliação pode ser um instrumento muito útil para que os estudantes reflitam sobre seu próprio desempenho e envolvimento no projeto, bem como pontos aos quais precisam dar mais atenção.

MODERNA

PROJETO 2 RESÍDUOS *VERSUS* AMBIENTE

Tema integrador: Protagonismo juvenil

Os resíduos sólidos e sua relação com o ambiente são um assunto urgente, atual e necessário para a formação de cidadãos conscientes e atuantes na sociedade. Primeiro, porque os resíduos sólidos estão afetando tanto ambientes naturais quanto construídos, colocando em risco a saúde das populações em geral. Segundo, porque é urgente a reciclagem de materiais, pois a retirada de matéria-prima afeta cada vez mais o ambiente. Além disso, é preciso frear o consumismo da sociedade contemporânea.

O tema integrador é o protagonismo juvenil, que pode ser trabalhado por meio da atuação criativa do jovem, em busca de soluções para desafios encontrados nos ambientes de vivência. Favorece a autonomia, a colocação das ideias em prática, a tomada de decisões e a criatividade.

Para desenvolver determinadas competências e habilidades, os estudantes devem ter garantido o protagonismo, ou seja, precisam ser os elementos centrais da ação educativa, participar das práticas dentro e fora da sala de aula, tanto na execução como na avaliação das ações. O protagonismo juvenil estimula a participação social dos jovens, contribuindo para seu desenvolvimento pessoal e tornando-os capazes de agir na comunidade da qual fazem parte.

O projeto pretende colocar o estudante no papel de agente ativo, responsável pelas tarefas e protagonista das dinâmicas envolvidas na elaboração de saberes. O resíduo sólido será, em suas diferentes formas, caracterizado e investigado quanto às consequências que sua produção e seu descarte geram no meio, assim como encabeçará o caminho de sensibilização do estudante em relação às diversas questões que emanam desse estudo.

Pretende-se que eles entrem em contato com informações e produções literárias diversificadas que oferecerão subsídios para se posicionarem frente aos problemas originários da produção do armazenamento incorreto dos resíduos. Serão estimulados a identificar com mais clareza, e a argumentar de forma mais consistente sobre os resíduos produzidos e descartados demasiadamente, o problema do consumo excessivo desses materiais e as consequências para o meio, que afetam a espécie humana.

Além disso, o estudante terá contato com atividades reveladoras de aptidões pessoais, principalmente de natureza artístico-cultural, e será direcionado a ações de caráter social, em prol da sua conscientização e do envolvimento com o próximo.

As propostas pretendem, concomitantemente, estimular a autonomia do estudante, o desenvolvimento de habilidades específicas para trabalhar coletiva e colaborativamente, respeitando as características pessoais de cada integrante dos grupos. Também promovem ações conjuntas mediadas pelo professor, em prol da efetiva aprendizagem, com o estímulo a tomadas de decisões (acarretando consequências próximas, locais) para a resolução de questões diversas e vivência em sociedade.

A BNCC no projeto

Neste item, serão indicados os códigos das competências e das habilidades de Ciências da Natureza e suas Tecnologias trabalhadas de forma prioritária neste projeto. As competências específicas e as habilidades de outras áreas de conhecimento, que também têm alguns de seus aspectos desenvolvidos, serão transcritas e brevemente comentadas.

Competências gerais da Educação Básica	7, 3 e 8

O projeto pretende contemplar as competências gerais por meio de propostas desenvolvidas ao longo das etapas. Exemplos são a argumentação em debates, a defesa do consumo

MODERNA

consciente, do reaproveitamento de materiais e de decisões coletivas (competência 7). Promovem-se a valorização e a pesquisa de informações sobre tradições e gêneros musicais, assim como a vivência de uma produção artística (competência 3). São também aspectos privilegiados no projeto o respeito a si mesmo e ao meio ambiente e o estímulo à responsabilização por ações favoráveis à manutenção da vida (competência 8).

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competências específicas	1, 2 e 3
Habilidades	(EM13CNT101); (EM13CNT103); (EM13CNT104); (EM13CNT105); (EM13CNT203); (EM13CNT206); (EM13CNT207); (EM13CNT302); (EM13CNT306).

Alguns comentários são pertinentes ao trabalho feito com base nas competências específicas e nas habilidades de Ciências da Natureza prioritárias, indicadas no quadro acima. A habilidade (EM13CNT101) é trabalhada por meio do reconhecimento da produção excessiva de rejeitos e resíduos sólidos e do estímulo a decisões coletivas em prol da preservação sustentável do ambiente.

Estudos sobre a energia nuclear e a energia eólica em relação à preservação do ambiente, assim como a identificação de resíduos e de problemas ambientais decorrentes do descarte, exploram aspectos das habilidades (EM13CNT103) e (EM13CNT104). A proposta de reconhecimento da decomposição dos resíduos, o estudo da reciclagem da matéria e a identificação de problemas ambientais causados pelo descarte de resíduos possibilitam o trabalho das habilidades (EM13CNT105) e (EM13CNT203).

As habilidades (EM13CNT206) e (EM13CNT207) podem ser representadas pela proposta de defesa do consumo consciente, pelo estímulo à responsabilidade pelas ações em relação ao meio ambiente e pelo reconhecimento dos estudantes como parte integrante dele.

A criação e a divulgação eletrônica de um boletim informativo, repassando informações e disseminando conteúdos que reforçam o reaproveitamento de produtos recicláveis, favorecem a habilidade (EM13CNT302). Da mesma forma, a identificação de riscos a partir do reconhecimento da decomposição de resíduos com descarte inadequado favorece o trabalho da habilidade (EM13CNT306).

Linguagens e suas Tecnologias

Competências específicas	**3.** Utilizar diferentes linguagens (artísticas, corporais e verbais) para exercer, com autonomia e colaboração, protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva, de forma crítica, criativa, ética e solidária, defendendo pontos de vista que respeitem o outro e promovam os Direitos Humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável, em âmbito local, regional e global.
	6. Apreciar esteticamente as mais diversas produções artísticas e culturais, considerando suas características locais, regionais e globais, e mobilizar seus conhecimentos sobre as linguagens artísticas para dar significado e (re)construir produções autorais individuais e coletivas, exercendo protagonismo de maneira crítica e criativa, com respeito à diversidade de saberes, identidades e culturas.

MODERNA

Habilidades	**(EM13LGG301)** Participar de processos de produção individual e colaborativa em diferentes linguagens (artísticas, corporais e verbais), levando em conta suas formas e seus funcionamentos, para produzir sentidos em diferentes contextos.
	(EM13LGG602) Fruir e apreciar esteticamente diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, assim como delas participar, de modo a aguçar continuamente a sensibilidade, a imaginação e a criatividade.

A produção da instalação artística ao final do projeto propicia em especial o trabalho com a habilidade (EM13LGG301). A apresentação do registro e da transmissão de informações presentes em costumes de outros países (capulanas e lenços dos namorados) promove aspectos da habilidade (EM13LGG602).

Sugestão de cronograma

O tempo previsto para a preparação e produção das ações é de até um trimestre. É importante ressaltar que se trata de uma sugestão, podendo o professor adequar as etapas, o tempo sugerido e suas tarefas de acordo com os conhecimentos, as demandas e as possibilidades dos estudantes.

Etapa 1 – De onde vem o lixo?	2 semanas
Etapa 2 – Para onde vai o lixo?	3 semanas
Etapa 3 – Quanto mais conscientização, melhor!	3 semanas
Etapa 4 – Reciclar e transformar em arte: o produto final	3 semanas
Etapa 5 – Avaliação do projeto e autoavaliação	1 semana

É importante destacar a flexibilidade que os professores terão para adequar essa sugestão de cronograma, de acordo com o desenrolar das atividades e a demanda dos estudantes.

QUESTÕES INICIAIS

No início do projeto, as questões propostas pretendem levar os estudantes a tomarem consciência de que são produtores de lixo. Essa temática pode ser explorada por meio das diferentes vivências de cada jovem e das pessoas com quem ele vive.

Trabalhando em grupo, é oportuno propor uma leitura dos itens da abertura do projeto. Ao fim desse percurso, os estudantes podem ter uma noção geral do que será proposto.

ETAPA 1 DE ONDE VEM O LIXO?

Se possível, recomenda-se que o professor especialista de cada um dos componentes curriculares de Ciências da Natureza aproveite um momento dessa etapa para uma conversa voltada para suas respectivas especialidades (Biologia, Química ou Física).

Nessa etapa, algo deve desencadear, motivar, aguçar a curiosidade ou incomodar o estudante. Esse momento consiste no "gatilho" para mobilizá-lo de uma situação passiva e despertar a necessidade de pensar sobre determinada questão. Essa fase pode ser adaptada ou substituída por um vídeo, uma notícia, um fato ou qualquer informação que estimule o desejo de saber mais. É uma oportunidade para o professor realizar o levantamento das ideias prévias dos estudantes, de quais informações possuem sobre a temática/o assunto tratado, e do que já trazem de bagagem.

MODERNA

Com essa finalidade, a imagem impactante de um lixão a céu aberto apresentada na abertura da etapa possibilita a sensibilização dos estudantes, podendo ser o ponto de partida a discussão proposta nas questões iniciais. Em seguida, há um quadro com informações sobre a classificação dos resíduos sólidos, de acordo com a sua origem e periculosidade, que também pode ser explorado com os estudantes.

QUESTÕES INICIAIS

Estimule os estudantes a expor o que sabem ou imaginam sobre o assunto. Com base nas questões apresentadas, a imagem de abertura e as informações estimulam os estudantes a refletirem sobre a situação das pessoas que têm acesso aos lixões como meio de sobrevivência, os riscos a que estão expostas e a contaminação do meio ambiente.

Indicações complementares

- O *site* a seguir apresenta uma descrição rápida e clara dos tipos de materiais que podem ou não ser reciclados. Disponível em: <https://www.infoescola.com/ecologia/objetos-e-materiais-reciclaveis/>. Acesso em: 12 dez. 2019.
- A reportagem indicada aborda a reciclagem de embalagens cartonadas e detalha a composição e o processo de reaproveitamento delas. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/218-tetra-pak>. Acesso em: 12 dez. 2019.

EXPLORE

A proposta apresentada nessa seção sugere que o professor solicite aos estudantes uma pesquisa exploratória no *site* do Sinir – Ministério do Meio Ambiente, acerca de informações mais detalhadas sobre planos de gestão de resíduos, tipos e logísticas de reserva. Trata-se de uma indicação bastante completa, com informações confiáveis e que permitem domínio maior do assunto, oferecendo diversos subsídios para uma argumentação consistente.

ATIVIDADES

1 **a)** Espera-se que o estudante tenha consciência de alguns excessos comuns no dia a dia, como o consumo excessivo de guardanapos de papel e o uso de copos plásticos descartáveis.

b) Espera-se que o estudante liste os resíduos mais comuns, como restos de alimentos, papéis, embalagens plásticas, de vidro, de metal, entre outros.

c) Espera-se que o estudante argumente em relação a alguns excessos de consumo ou descartes desnecessários.

2 Nesta atividade, solicita-se a cada estudante que liste todos os resíduos sólidos que imaginou na atividade anterior. Ele realizará essa dinâmica, em princípio, individualmente; depois, é proposto ao professor que solicite a organização da turma em grupos de, no máximo, 6 integrantes. Nesta atividade, um estudante de cada grupo registrará a relação dos resíduos mais comuns. Após a listagem dos termos no quadro, recomendamos que o professor solicite aos grupos que separem os materiais listados em recicláveis (que podem sofrer um processo de transformação após o término da sua primeira utilização e que originam um novo produto igual ou sem relação com o anterior) ou reutilizáveis (que não sofrem transformação e que podem ser aplicados à mesma ou em outra função, como para a decoração, por exemplo). Oriente o redator de cada equipe a entregar uma folha com o nome dos integrantes e a listagem dos resíduos, separados conforme as duas

MODERNA

categorias definidas. Se houver a necessidade de correção em relação à classificação dos resíduos, isso poderá ser feito na etapa do fechamento ou nos momentos de rodas de conversa/conversas integradoras.

Uma sugestão de funções para os integrantes dos grupos é apresentada a seguir. Os estudantes podem se voluntariar a essas funções ou serem indicados pelos membros da equipe.

- **Líder**: representar o grupo; conduzir discussões, debates; atentar ao tempo sugerido para as dinâmicas e aos prazos de entrega de tarefas; e zelar pelo respeito e pela boa comunicação entre os colegas do grupo.
- **Redator**: responsável por redigir as atividades que serão apresentadas ou entregues ao professor, bem como por realizar seus registros pessoais.
- **Orador**: responsável por se colocar oralmente nos momentos de apresentação de pesquisas, atividades, resultados ou opiniões do grupo. É o porta-voz da equipe.
- **Demais membros**: além das funções de um membro do grupo (leituras, pesquisas, registros, participação nas argumentações), podem assumir quaisquer outras funções anteriormente citadas, na ausência dos seus titulares.

Conexão de saberes

ATIVIDADE

1 Esta atividade exigirá uma pesquisa na internet, e as informações obtidas devem ser trazidas na aula seguinte para a sequência da atividade. Para a apresentação das informações, um membro da equipe de trabalho deverá assumir (ou ser eleito para) a função de orador. Nessa função, o estudante deverá ser aquele com aptidões para a oratória, ou seja, que apresente certa desenvoltura, que seja desinibido para a fala em público.

Para auxiliar o professor nesta atividade, é possível visualizar uma lista desses resíduos no *site*: <https://www.vgresiduos.com.br/blog/conheca-a-disposicao-correta-de-residuos-de-saude/>. Acesso em: 12 dez. 2019. Nesse endereço eletrônico, há informações diversas, como os riscos ambientais e humanos de manejo e descarte desses materiais. *O Manual de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde*, produzido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), também traz informações confiáveis para sanar eventuais dúvidas dos estudantes. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/manual_gerenciamento_residuos.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2019.

Na roda de conversa, sugira a disposição dos estudantes em U ou em círculo, para que cada orador seja observado por todos. Comente a importância de exercitar a paciência e o respeito e aguardar a vez para se expressar. Se possível, dedique uma aula para a realização da atividade.

ETAPA 2 PARA ONDE VAI O LIXO?

Esta etapa caracteriza-se pela delimitação e familiarização do principal objeto de estudo e pelo preparo das ações futuras. É um momento de estudos intensos, de assimilação de informações, de compreensão de situações que envolvam o próximo, de sensibilização e de procura de saídas para situações diversas.

Para ilustrar esse momento de mergulho nos estudos e profundo pensar, a imagem da escultura *O pensador*, retratando um homem compenetrado em seus pensamentos, foi escolhida para a abertura.

MODERNA

O produto deste projeto deve extravasar a sala de aula, a escola e, se possível, alcançar as famílias, a comunidade, o bairro e além. O professor pode trabalhar com as competências e as habilidades artísticas no planejamento na execução das produções artístico-culturais na abertura.

Nessa etapa são apresentadas informações sobre as ideias de produções, relacionadas ao consumo consciente, à sustentabilidade, à redução e reciclagem de resíduos, à sensibilização do outro, tudo relacionado também às artes.

Essa preparação servirá de subsídio para: a produção do boletim informativo e sua divulgação via redes sociais; e a elaboração e a montagem de uma instalação artística.

QUESTÃO INICIAL

Espera-se que os estudantes reflitam sobre a degradação ambiental que resulta do despejo inadequado de resíduos sólidos. Se julgar conveniente, comente que pesquisas recentes estimam que a quantidade de plástico nos oceanos será maior que a de peixes até 2030, um prazo relativamente próximo. Esse cenário é fruto da demora na decomposição do plástico e, principalmente, da produção e do consumo excessivos desse material ao redor do mundo.

Os caminhos do lixo

O documentário *Ilha das Flores* é apresentado em uma sinopse e, a partir daí, é sugerido aos estudantes que realizem uma reflexão e uma análise crítica dos potenciais temas pertinentes, que derivam do curta.

Na atividade a ser desenvolvida, o professor deve se atentar não somente aos argumentos, às reflexões e aos saberes aprofundados em cada grupo, mas principalmente à interação dos membros de cada equipe, ou seja, à forma como os estudantes trabalham e se relacionam em uma atividade coletiva. Oriente-os quanto ao tom da voz durante as discussões, quanto a respeitar e ouvir atentamente a opinião do outro, quanto a considerar o tempo disponível para cada dinâmica, entre outras atitudes esperadas dentro de um trabalho conjunto.

Para a atividade de reflexão e análise crítica da obra, os estudantes podem ser basear em imagens legendadas do documentário, um resumo do filme e alguns comentários. Procure reproduzir o curta-metragem aos estudantes. O filme surpreende pela narração irônica, que ao mesmo tempo é didática e choca-se com a realidade retratada.

No trabalho em equipe, o estudante é protagonista da ação e deve aprender a ouvir e refletir, a argumentar com base em informações, isso tudo para que a tomada de decisão seja realizada com bases sólidas e com a colaboração de todos, visando a metas discutidas coletivamente.

Após observar as imagens, ler o resumo e os comentários, cada estudante deve seguir, passo a passo, as orientações do Livro do Estudante, ou seja, registrar as opiniões no caderno e, após socializá-las no seu grupo, comunicar as mais relevantes aos demais grupos, função que pode ser desempenhada pelo orador.

É importante ressaltar, no momento dessa atividade, que os saberes desenvolvidos nesta dinâmica, servirão de inspiração e subsídios para a elaboração de um boletim informativo. Esse boletim será produzido e divulgado, eletronicamente, pelos estudantes.

ATIVIDADES

1 Oriente os estudantes a conversar organizadamente, em tom de voz que não atrapalhe o raciocínio e o desenvolvimento dos demais grupos. Eles devem ouvir as observações e opiniões dos membros da equipe, assim como as dos demais colegas de classe, tentando entender os pontos de vista do próximo, mesmo que sejam diferentes.

MODERNA

2 Espera-se que os estudantes respondam que esse produto ainda segue para alimentar os porcos e só depois pode chegar aos humanos em situação de miséria extrema.

3 Espera-se que os estudantes respondam que a prioridade na alimentação é dos porcos. Segundo o filme, como aquelas pessoas não têm recursos financeiros, elas foram marginalizadas, excluídas.

Compostagem doméstica

Ao abordar a compostagem, é proposta uma atividade de aquisição de conhecimentos relacionados aos resíduos sólidos orgânicos. A recomendação é que o professor inicie com questionamentos relativos a como ocorre a decomposição de matéria orgânica e que fatores influenciam a eficácia desse processo.

É possível que, no decorrer dessa etapa, surjam dúvidas em relação ao termo **chorume**, líquido altamente tóxico e produto da decomposição em lixões. O produto líquido das composteiras é denominado biofertilizante, biochorume, chorume orgânico ou húmus líquido e é considerado um excelente fertilizante agrícola.

Peça aos estudantes que exponham suas dúvidas sobre a compostagem. Isso pode ser feito com os estudantes dispostos em círculo, com o intuito de que se vejam mais facilmente nos momentos de exposição oral.

O professor, por sua vez, pode aproveitar o momento para eventuais ajustes de informações e apresentação de saberes de acordo com a respectiva especialidade docente, além do encontrado nos *sites* de apoio.

Durante a manifestação oral dos estudantes, seria oportuno que o professor convidasse outros participantes para se colocarem (não somente os oradores das equipes). Seria interessante requerer também a participação dos mais introspectivos, questionando-os quanto ao que já possuem de vivência ou conhecimento do processo de compostagem.

É conveniente, também, lembrá-los da importância do constante registro das informações que considerarem necessárias, em seus respectivos cadernos. Ressalte que estão se munindo de informações para, mais à frente, utilizá-las em atividades e disseminá-las para mais pessoas.

Indicações complementares

Para aprofundar o estudo sobre a compostagem doméstica, sugerimos as referências a seguir:

- Gestão de resíduos orgânicos. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/gest%C3%A3o-de-res%C3%ADduos-org%C3%A2nicos.html#compostagem-domestica>. Acesso em: 9 dez. 2019.
- Aprenda como fazer uma composteira doméstica com minhocas. *eCycle*. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/2933-como-fazer-uma-composteira.html>. Acesso em: 9 dez. 2019.

Os perigos do lixo radioativo

Ao tratar dos perigos do lixo radioativo, é proposta a leitura de um texto que detalha a gestão desse tipo de resíduo.

O acidente de Goiânia com Césio-137 é mencionado, e é importante explorar com a turma esse triste episódio da nossa história. Esse acidente foi o maior do mundo ocorrido fora de uma usina nuclear. O *site* <http://www.cesio137goiania.go.gov.br/> (acesso em: 12 dez. 2019) é todo voltado para o registro desse ocorrido. Há documentos oficiais e galerias de fotos e vídeos ricas em informações.

Aproveite o assunto para comentar sobre a poluição termal, evidenciando o fato de que as usinas nucleares são as principais responsáveis por essa forma de poluição. A água usada

MODERNA

na refrigeração do condensador retorna para a natureza – o que corresponde a um rio e um lago ou ao mar, como no caso de Angra dos Reis. Essa água retorna aquecida do condensador, ocasionando assim o aumento da temperatura do corpo de água. Isso reduz a solubilidade dos gases na água, inclusive do gás oxigênio, o que prejudica a respiração de peixes e outros seres aquáticos. Por fim, esse aumento de temperatura catalisa reações de diversos poluentes e afeta o ciclo de reprodução e o tempo de vida de algumas espécies.

O esquema de funcionamento de uma usina nuclear pode ser apresentado pelo professor de Física, para explorar os mecanismos envolvidos. O *site* a seguir pode servir de referência para esse trabalho: <https://brasilescola.uol.com.br/fisica/como-funciona-uma-usina-nuclear.htm>. Acesso em: 12 dez. 2019.

Indicações complementares

Os endereços eletrônicos a seguir oferecem informações para subsidiar o estudo da energia nuclear no Brasil e o potencial eólico do país:

- *Atlas de energia elétrica do Brasil*. Aneel. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/livro_atlas.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2019.
- *O que a lei diz sobre os resíduos radioativos?* Disponível em: <https://www.vgresiduos.com.br/blog/o-que-a-lei-diz-sobre-os-residuos-radioativos/>. Acesso em: 12 dez. 2019.
- *Eletrobras Eletronuclear*. Disponível em: <https://www.eletronuclear.gov.br/Quem-Somos/Paginas/A-Eletrobras-Eletronuclear.aspx>. Acesso em: 12 dez. 2019.

Energia eólica

ATIVIDADE

1 Esta atividade sugere a promoção de um debate: energia nuclear *versus* energia eólica. É solicitado que metade dos grupos pesquise sobre os pontos positivos e as desvantagens da energia nuclear. A outra metade ficará responsável pelos pontos vantajosos e desvantajosos da energia eólica.

No dia seguinte, dispostos em grupos, os membros devem fornecer as informações aos redatores, que vão registrar as informações. Os oradores são responsáveis pela apresentação oral dessas ideias. Ao final da dinâmica, recomendamos ao professor que faça a mediação de uma votação envolvendo a sala toda. Pede-se que elejam a melhor forma de produção de energia, nuclear ou eólica. Uma importante função do professor-mediador é zelar pela organização da atividade, alertando os estudantes quanto às circunstâncias relevantes de uma dinâmica coletiva.

Depois de trabalhar com a produção de eletricidade a partir de diferentes meios, peça aos estudantes que pesquisem a produção de energia elétrica usando o lixo. Os estudantes podem ler a reportagem "Brasil começará a produzir energia a partir de lixo e esgoto". Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/Brasil/noticia/2019/03/brasil-comecara-produzir-energia-partir-de-lixo-e-esgoto.html>. Acesso em: 8 jan. 2020.

Ao ler sobre a produção de energia por dois meios diferentes, eólica e nuclear, no Livro do Estudante, os jovens precisam analisar criticamente as informações e saber argumentar para defender suas opiniões.

Para auxiliar no desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes, o professor pode estimular a curiosidade, ou seja, a capacidade de fazer perguntas para descobrir as causas e as consequências. O desenvolvimento do senso crítico é um dos principais objetivos para a formação de cidadãos e é uma atividade que envolve julgamento, avaliação e estabelecimento de relações.

MODERNA

Ao apresentarem suas conclusões, os estudantes devem expor seus argumentos contra ou a favor de uma modalidade de geração de energia. Se alguns alunos tiverem dificuldade em argumentar, proponha outros exercícios. Argumentar envolve relacionar fatos, saberes, opiniões, soluções a fim de embasar determinado pensamento ou ideia. Quanto maior o número de fatos, mais força ganha a argumentação.

Comunicar é preciso

A proposta deste tópico é explorar formas diferenciadas de comunicação. São apresentadas as capulanas (tradição cultural africana) e os lenços dos namorados (costume da cultura portuguesa). Essas informações podem servir de inspiração para o momento da produção do boletim informativo, um material de divulgação de informações voltadas para a temática do projeto.

O tema da reciclagem de alumínio permite debater a real necessidade do consumo de produtos que utilizam embalagens feitas desse material, e o professor pode aproveitar para abordar o consumo excessivo. Um *site* de apoio para esse trabalho é o da Associação Brasileira de Alumínio, que apresenta inúmeros esclarecimentos e informações confiáveis sobre a reciclagem desse material. Disponível em: <http://abal.org.br/bilbioteca/perguntas-frequentes/>. Acesso em: 7 dez. 2019.

Outra referência que pode ser apresentada é o projeto "Rodando com Tampinhas", que propõe a coleta de tampinhas de plástico e vende o material para cooperativas de reciclagem. O valor arrecadado é revertido à compra de cadeiras de rodas para pessoas que aguardam na fila da Associação Brasileira Beneficente de Reabilitação. Disponível em: <https://www.simperj.org.br/noticia/conheca-o-projeto-rodando-com-tampinhas/>. Acesso em: 7 dez. 2019.

Ao final dessa etapa, espera-se que a identificação e familiarização do objeto desencadeador dos estudos tenha se consolidado, ou seja, os resíduos sólidos e as extrapolações que esse tema permite. Almeja-se também que os estudos, as atividades, as dinâmicas, o acesso às informações e as pesquisas tenham contribuído para o trabalho de sensibilização de todos quanto aos cuidados e à manutenção do meio e também em relação às questões sociais, econômicas e de saúde.

Reciclar e reaproveitar

ATIVIDADE

Atente às dúvidas e, principalmente, às relações de comunicação e organização dos grupos.

A roda de conversa pode ser organizada na própria sala de aula, com as carteiras dispostas em semicírculos. Nesse momento, os docentes têm a oportunidade de realizar ajustes nos trabalhos dos grupos.

SAIBA +

A proposta da seção é uma pesquisa exploratória em *site*, de ONGs, instituições de troca, siderúrgicas, empresas, projetos municipais/estaduais, cooperativas, que se interessem pelos lacres de alumínio, ou que façam a mediação da troca/venda desse material. Uma das produções previstas para esse projeto é o beneficiamento de uma instituição de acolhimento de idosos/asilo, com uma cadeira de rodas oriunda dessa ação (ou dessa iniciativa), ou com os fundos arrecadados da comercialização dos lacres de alumínio. Ações relacionadas ao empreendedorismo, característica que recentemente vem ganhando atenção na formação do indivíduo, também surgem nessa dinâmica.

O professor pode propor que essa pesquisa seja realizada no laboratório de informática da escola, nos dispositivos móveis dos estudantes, ou torná-la uma atividade para ser feita em casa. O importante é que os estudantes compreendam e se sensibilizem quanto à importância dessa busca responsável de informações. Uma ação social será organizada, e pessoas com alguma necessidade serão beneficiadas com essa tarefa.

MODERNA

ETAPA 3 QUANTO MAIS CONSCIENTIZAÇÃO, MELHOR!

Este é o momento da organização de todo o projeto. Os grupos, sempre com a mediação do professor, devem gerenciar a montagem e os preparativos para a etapa seguinte. É desejável que o professor auxilie no levantamento dos subsídios, nas orientações das pesquisas, entre outros.

Com base em todas as informações até então trabalhadas, os estudantes, protagonizando e tomando a frente de todas as ações (com interposições do professor, quando necessário), são guiados a:

- imaginar, elaborar e divulgar um boletim informativo relativo a um tema de educação ambiental;
- gerenciar e produzir uma instalação artística com o tema consumo consciente e sustentável.

Para iniciar a proposta, fala-se do poder de alcance das redes sociais como um fator positivo, e da ideia de disseminação de orientações relacionadas à manutenção e preservação do ambiente por essas vias.

Reforçe a importância de cautela ao anunciar, divulgar qualquer informação, conhecimento, orientação ou notícia, considerando-se as possíveis e até mesmo graves consequências desse ato.

A escolha da ferramenta para a produção e a edição do panfleto é livre, de acordo com o acesso e habilidades do estudante. Peça que compartilhem suas experiências com essa atividade e dê liberdade para que trabalhem com os recursos que considerarem mais adequados.

QUESTÃO INICIAL

Estimule os estudantes a relatarem suas experiências pessoais e destaque que diferentes grupos da sociedade podem se informar por meios distintos. Peça que comentem sobre como seus amigos e parentes costumam se informar.

Boletim informativo

Os exemplos estudados na Etapa 2 servirão de inspiração para a produção do boletim informativo sobre resíduos sólidos e o consumo consciente. Esse material será divulgado nas redes sociais, mas também pode ser impresso. Se possível, o boletim deve ser colorido, chamativo, com quantidade reduzida de texto e a diversidade de imagens e esquemas, visando a uma rápida visualização e ao entendimento.

A divulgação

As redes sociais são ferramentas poderosas na divulgação de informações. Por isso, a proposta é que cada equipe elabore um boletim informativo digital, para a publicação em redes sociais e aplicativos de trocas de mensagens. Esse formato também evita gastos com papel e tinta decorrentes da impressão e reduz a produção de resíduos sólidos. É importante que o boletim contenha informações relacionadas à produção de resíduos sólidos, ao consumo excessivo, ao descarte inadequado de resíduos sólidos, entre outros dados que você julgar importantes. O objetivo é estimular a reflexão e promover a sensibilização quanto a essas questões ambientais.

Os boletins são feitos em grupo, e cada grupo deverá ler e opinar sobre os boletins feitos pelos demais colegas. Esses boletins devem ser guardados para serem apresentados aos visitantes na apresentação do produto final.

SAIBA +

Peça aos estudantes que leiam o texto sobre as notícias falsas veiculadas pelos meios de comunicação. Peça que façam um levantamento de algumas das notícias falsas com as quais tiveram contato na internet.

MODERNA

ETAPA 4 RECICLAR E TRANSFORMAR EM ARTE: O PRODUTO FINAL

A frase "a arte é a autoexpressão lutando para ser absoluta", do poeta modernista português Fernando Pessoa, abre a etapa e ilustra o momento de criação, de se manifestar artisticamente para a transmissão de uma ideia, para a sensibilização quanto a uma nobre causa.

É importante lembrar que se trata de uma atividade livre, adaptável, que deve atentar à transmissão da mensagem principal, de orientação e sensibilização, quanto aos temas variantes dos resíduos sólidos e o meio ambiente. Os estudantes devem desempenhar o papel de protagonistas, e cabe ao professor supervisionar o andamento dos trabalhos para garantir que os grupos consigam atingir os objetivos que propuseram para si.

Oriente-os a fazer uma lista das tarefas que devem ser cumpridas para o sucesso da atividade. Esse tipo de recurso é valioso em situações complexas das quais diversas pessoas participam.

QUESTÃO INICIAL

Pode-se argumentar que a escolha pelo lixo como suporte para a produção artística pode provocar reflexões sobre a produção de lixo pelas pessoas, o consumismo, a possibilidade de reutilização de materiais e, por que não, até sobre o próprio conceito de lixo.

A instalação artística

Inicie o tema pedindo aos estudantes que leiam o texto que explica o que é uma instalação artística. Talvez alguns estudantes já tenham presenciado essa manifestação artística e, se for o caso, peça que relatem a experiência que tiveram. Na internet, os estudantes podem encontrar inúmeros exemplos de instalação.

Compartilhe o conhecimento

Cada grupo vai fazer a divulgação do boletim que produziu. Essa divulgação deve ser feita nas redes sociais que usam. Assim será possível alcançar um número considerável de pessoas que vão ler as informações sobre o descarte inadequado de resíduos sólidos, sua produção excessiva e a relação com a saúde e o meio ambiente.

Se o professor achar interessante, ao inaugurar a instalação artística, os estudantes podem arrecadar lacres de latas de refrigerantes a serem repassados para organizações não governamentais e projetos espalhados pelos municípios e estados que realizam a mediação da troca desse material por cadeiras de rodas, muletas e outros itens que podem ajudar muitas pessoas.

ETAPA 5 AVALIAÇÃO DO PROJETO E AUTOAVALIAÇÃO

Esta etapa promove a avaliação de uma forma diferenciada, ampla, democrática e não classificatória, além de permitir uma reflexão crítica sobre o trabalho realizado ao longo do projeto. Também aponta avanços e falhas, dando oportunidade para a resolução de problemas e dúvidas.

A avaliação formadora instiga a autonomia, indica os estágios de desenvolvimento, compartilha e discute os resultados coletivamente, e envolve o avanço de outros campos, além do cognitivo. Ela também leva em conta a ação colaborativa.

O projeto propõe uma avaliação em grupo e uma autoavaliação individual. Nela, cada estudante se avalia, dentro de uma escala, em relação a fatores de participação e relações com o grupo.

MODERNA

PROJETO 3 EPIDEMIAS: DESAFIOS DA SAÚDE PÚBLICA

Tema integrador: Midiaeducação

Em tempos de *fake news*, e com o ressurgimento de doenças que haviam sido erradicadas, é de fundamental importância falar de epidemias e de como elas se desenvolveram no decorrer da história. As epidemias são eventos imprevisíveis e que se caracterizam por incertezas e um senso de urgência; por isso, os veículos de comunicação, especialmente os de comunicação de massa, apresentam-se como importantes fontes de informação para a população e, consequentemente, podem contribuir para a prevenção e o controle de doenças infectocontagiosas.

O tema integrador Midiaeducação tem como objetivo o estímulo e a promoção do letramento para as mídias, já que oferece aos estudantes a oportunidade de entenderem como funciona a produção, a circulação e a apropriação das informações, o que contribui para a formação de cidadãos participativos e críticos.

Para alcançar tal objetivo, é preciso oferecer aos jovens as competências necessárias para que compreendam a informação, tenham o devido distanciamento para a análise crítica e produzam informações de todo tipo nas diversas mídias.

A metodologia utilizada favorece o trabalho em grupo e a cooperação, o que estimula o diálogo e a troca de ideias. A autonomia também é valorizada, já que os estudantes são estimulados a realizar pesquisas, comparações e a traçar relações entre as informações pesquisadas e o tema que está sendo abordado.

A metolodogia, em conjunto com o tema, favorece o alcance dos objetivos propostos e atende à justificativa de que é necessário compreender os fatores que levam ao surgimento de epidemias e de como enfrentá-las. Além dos enfoques teóricos apresentados por textos variados, pesquisas e debates, o projeto propõe uma ação prática: a elaboração de uma campanha comunitária como forma de conscientização da comunidade escolar.

Nesse contexto, o projeto convida os estudantes a refletirem sobre o papel exercido pelas mídias. Eles serão estimulados a identificar as principais características dos discursos narrativos veiculados pela mídia nessas situações. No decorrer desse processo, aprenderão a identificar epidemias e doenças negligenciadas e a analisar criticamente a facilidade de propagação de notícias, com foco na disseminação de *fake news*.

Os conteúdos estudados na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias oferecerão ferramentas importantes, que vão permitir aos estudantes que apurem o conteúdo das notícias. Isso fornece oportunidades de discutir a importância da difusão da cultura científica na sociedade.

O conteúdo da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas vai instrumentalizar os estudantes para a análise crítica das epidemias sob o olhar de processos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, nos âmbitos local, regional, nacional e mundial em diferentes tempos. A descoberta da vacina, por exemplo, permite refletir sobre como as tecnologias, vinculadas a campanhas de prevenção e a políticas públicas na área da saúde, podem interferir na sociedade ao mesmo tempo que sofrem influência dela.

O projeto prevê pesquisas, entrevistas, produção de conteúdos diversos (charges, textos de divulgação científica e outros), entre outras estratégias. Esse conjunto de atividades visa identificar como desenvolver uma campanha de saúde pública com olhar crítico aos processos de produção midiática, levando em consideração as maneiras pelas quais recebemos as notícias, especialmente as de interesse social.

MODERNA

Para iniciar os trabalhos, caso tenha possibilidade, apresente o vídeo "O que é uma epidemia", veiculado pelo Núcleo de Divulgação Científica da USP, disponível em: <https://youtu.be/do9-cWWjzQg> (acesso em: 3 dez. 2019). O pesquisador Amaury Dal Fabbro, epidemiologista da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, comenta as diferenças entre epidemia, endemia, pandemia e surto epidêmico a partir de alguns exemplos que ocorrem no Brasil. Esse vídeo também comenta a febre amarela silvestre no estado de São Paulo e discute conceitos importantes que serão trabalhados no projeto.

Comente que os casos "importados" mencionados no vídeo correspondem àqueles contraídos fora da área onde o diagnóstico da doença foi feito. Já um caso autóctone corresponde ao que foi contraído pelo enfermo na área de sua residência.

Caso tenha disponibilidade, apresente o mapa interativo elaborado pela organização *Eco Health Alliance*, em parceria com a Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (Usaid), do governo americano, disponível em: <https://www.nexojornal.com.br/expresso/2017/03/14/O-mapa-interativo-que-mostra-onde-quando-e-como-surgiram-centenas-de-doen%C3%A7as> (acesso em: 3 dez. 2019). Esse mapa reúne dados sobre localidades e datas dos primeiros registros de casos de doenças nos últimos 77 anos. Ao clicar em cada ponto do mapa, é possível acessar informações sobre a descoberta da doença, os sintomas e as formas de propagação. Explore no mapa, por exemplo, as doenças emergentes do período, ou seja, o surgimento ou a identificação de um novo problema de saúde ou de um novo agente infeccioso, ou utilize-o como fonte de consulta para as doenças que serão citadas no projeto.

A BNCC no projeto

Neste item, serão indicados os códigos das competências e das habilidades de Ciências da Natureza e suas Tecnologias trabalhadas de forma prioritária neste projeto. As competências específicas e as habilidades de outras áreas de conhecimento, que também têm alguns de seus aspectos desenvolvidos, serão transcritas e brevemente comentadas.

Competências gerais da Educação Básica	7, 4 e 5

O projeto busca relacionar as competências gerais com aspectos desenvolvidos. Ao explorar a maneira como as mensagens midiáticas são produzidas e veiculadas, os estudantes são estimulados a refletir criticamente sobre o papel desempenhado pelas mídias, evidenciando seus impactos ou seu eventual negligenciamento em casos de epidemia (competência 7).

Ao discutir o papel da mídia, da ciência, do poder público e dos cidadãos na veiculação de informações, é possível trabalhar possibilidades de prevenção, controle e tratamento de doenças infectocontagiosas, bem como aprender a identificar padrões de linguagem presentes em notícias sem fundamentação científica. O trabalho em equipe é estimulado por meio da produção de uma campanha comunitária, com a utilização das diversas mídias e linguagens possibilitadas pela tecnologia digital.

Dessa forma, contemplam-se aspectos das competências 4 e 5.

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competências específicas	2 e 3
Habilidades	(EM13CNT207); (EM13CNT302); (EM13CNT303); (EM13CNT306).

A habilidade (EM13CNT207) é trabalhada nas Etapas 2 e 5, na análise dos riscos de contágio de doenças infectocontagiosas e das vulnerabilidades da comunidade em relação a essas

MODERNA

doenças; e na Etapa 6, de elaboração do produto final, em que essa habilidade é contemplada na campanha comunitária, na divulgação das ações de prevenção e promoção da saúde e do bem-estar.

Ainda na Etapa 2, a habilidade (EM13CNT302) é atendida ao longo do projeto, especialmente ao se estimularem a análise e a interpretação de manchetes e textos jornalísticos.

A habilidade (EM13CNT303) é trabalhada na Etapa 4, em que são identificados, elaborados e interpretados textos de divulgação científica relacionados a doenças infectocontagiosas. As estratégias de seleção e consulta a fontes confiáveis de informação, também presentes nessa habilidade, são estimuladas no decorrer de todo o projeto.

A habilidade (EM13CNT306) é contemplada especialmente na Etapa 3, com a discussão do uso consciente de tecnologias e ferramentas que permitam identificar e apurar o conteúdo de mensagens e se estas são verdadeiras ou falsas.

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Competências específicas	**1.** Analisar processos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais nos âmbitos local, regional, nacional e mundial em diferentes tempos, a partir da pluralidade de procedimentos epistemológicos, científicos e tecnológicos, de modo a compreender e posicionar-se criticamente em relação a eles, considerando diferentes pontos de vista e tomando decisões baseadas em argumentos e fontes de natureza científica.
	2. Analisar a formação de territórios e fronteiras em diferentes tempos e espaços, mediante a compreensão das relações de poder que determinam as territorialidades e o papel geopolítico dos Estados-nações.
Habilidades	**(EM13CHS101)** Identificar, analisar e comparar diferentes fontes e narrativas expressas em diversas linguagens, com vistas à compreensão de ideias filosóficas e de processos e eventos históricos, geográficos, políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais.
	(EM13CHS103) Elaborar hipóteses, selecionar evidências e compor argumentos relativos a processos políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e epistemológicos, com base na sistematização de dados e informações de diversas naturezas (expressões artísticas, textos filosóficos e sociológicos, documentos históricos e geográficos, gráficos, mapas, tabelas, tradições orais, entre outros).
	(EM13CHS106) Utilizar as linguagens cartográfica, gráfica e iconográfica, diferentes gêneros textuais e tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais, incluindo as escolares, para se comunicar, acessar e difundir informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
	(EM13CHS202) Analisar e avaliar os impactos das tecnologias na estruturação e nas dinâmicas de grupos, povos e sociedades contemporâneos (fluxos populacionais, financeiros, de mercadorias, de informações, de valores éticos e culturais etc.), bem como suas interferências nas decisões políticas, sociais, ambientais, econômicas e culturais.

A habilidade (EM13CHS101) é trabalhada especialmente na Etapa 1, em que é feita a análise e a comparação de charges do século XX, relativas à Revolta da Vacina, com charges atuais. Ao identificar e compreender os processos e eventos históricos, políticos, sociais e culturais relacionados às campanhas de vacinação, os estudantes também têm a possibilidade de exercitar essa habilidade.

A habilidade (EM13CHS103) é trabalhada especialmente na Etapa 2, que estimula a análise e a interpretação de textos jornalísticos, além de estimular o debate e a reflexão de temas de saúde pública. A preparação da campanha comunitária e sua implementação possibilitam o uso das linguagens cartográfica, gráfica e iconográfica, além de diferentes gêneros textuais e tecnologias digitais de informação e comunicação para comunicar, de forma crítica, os resultados das análises e das pesquisas que contribuíram para a discussão sobre a responsabilidade da mídia na divulgação de notícias sobre doenças infectocontagiosas. Com isso, contempla-se a habilidade (EM13CHS106).

A habilidade (EM13CHS202) é contemplada principalmente na Etapa 1, que estimula a análise e a reflexão acerca de como as decisões políticas podem interferir na sociedade.

MODERNA

Sugestão de cronograma

O tempo previsto para a preparação e produção das ações é de até um trimestre. É importante ressaltar que se trata de uma sugestão, podendo o professor adequar as etapas, o tempo sugerido e suas tarefas de acordo com os conhecimentos, as demandas e as possibilidades dos estudantes.

Etapa 1 – Uma epidemia de insatisfação	2 semanas
Etapa 2 – Epidemias midiáticas e doenças negligenciadas	2 semanas
Etapa 3 – Coberturas vacinais e controle de epidemias	2 semanas
Etapa 4 – Educação em ciência e educação para as mídias	2 semanas
Etapa 5 – Pesquisa de campo	1 semana
Etapa 6 – Preparando o produto final: a campanha comunitária	2 semanas
Etapa 7 – Avaliação do projeto e autoavaliação	1 semana

QUESTÕES INICIAIS

No início do projeto, os estudantes refletem sobre as questões iniciais e podem fazer a leitura dos itens em grupo: os objetivos, a justificativa, os Temas Contemporâneos Transversais, a situação-problema, a indicação de professor coordenador, as etapas e um breve descritivo, os materiais necessários, as competências e habilidades da BNCC a serem desenvolvidas no decorrer do projeto. Ao final dessa leitura, é importante prever um momento para conversar com os estudantes sobre dúvidas e sugestões, além de sugerir que observem todo o projeto para ter uma noção do que é proposto para esse período.

- Ele pode ser considerado uma pandemia. Observe se os estudantes reconhecem que um surto ocorre quando há um aumento inesperado de casos de certa doença em uma região específica. Quando esses surtos começam a ocorrer em muitas regiões, configura-se uma epidemia. Caso a epidemia se estenda a níveis mundiais, é possível falar em uma pandemia. Trata-se de uma classificação baseada em dados quantitativos relacionados também à abrangência da doença. Uma endemia, no entanto, é uma doença que se manifesta com certa frequência em determinada região.
- Espera-se que os estudantes reconheçam a importância do conhecimento científico para a prevenção, o controle e o tratamento de doenças. Muitos desses dados permitem que as pessoas tenham informações sobre as formas de transmissão e de tratamento de determinada doença e, a partir delas, mudem comportamentos, avaliem riscos, adotem certas práticas, medidas de prevenção, procurem tratamentos específicos etc.
- Essa pergunta permite identificar alguns conhecimentos dos estudantes sobre a transmissão de doenças. Verifique, por exemplo, se eles mencionam que pessoas infectadas podem veicular os patógenos ao se deslocarem para outras regiões. Aproveite para verificar se os estudantes conhecem as formas de transmissão desses agentes infecciosos, que pode se dar de maneira direta, de pessoa para pessoa (pelas vias respiratórias, por exemplo), pela contaminação de alimentos (especialmente quando faltam hábitos de higiene e a região é desprovida de saneamento básico), por transmissão sexual, por meio de vetores, entre outras formas.
- Os estudantes devem relacionar os meios de comunicação à transmissão de informações. Por isso, é provável que eles mencionem que alertas veiculados por redes de televisão, de rádio, pela mídia impressa (jornais e revistas) e por meio de mídias digitais (internet), por exemplo, constituem a principal forma de informar as pessoas e difundir campanhas de prevenção e de controle de doenças.

MODERNA

ETAPA 1 UMA EPIDEMIA DE INSATISFAÇÃO

A Etapa 1 se propõe a identificar, analisar e comparar charges do início do século XX referentes à Revolta da Vacina com charges atuais para identificar os processos e eventos históricos, políticos, sociais e culturais que estão relacionados às campanhas de vacinação. Também será possível desenvolver a habilidade de os estudantes analisarem como as decisões políticas podem interferir na sociedade, tendo como referência as políticas adotadas para a implementação das vacinas.

QUESTÕES INICIAIS

- Espera-se que os estudantes reconheçam que se trata da representação da "morte", identificada com as doenças febre amarela, varíola e peste bubônica (esta não é possível identificar claramente). Observe se eles percebem que as caveiras estão com um chapéu que remete aos agentes de saúde (sanitaristas), além do título "conferência sinistra".
- Espera-se que os estudantes percebam que a ilustração é uma representação do medo que a vacinação despertava na população da época. Além dos sanitaristas representados como a morte, a ideia de que a vacina levava à morte pode ser evidenciada no trecho "deu para matar as pobres crianças com ferros envenenados". É provável que os estudantes reconheçam o nome "Oswaldo" do sanitarista "Oswaldo Cruz" e as campanhas de saneamento promovidas por ele com o objetivo de acabar com vetores de doenças, como mosquitos e ratos. É possível que atribuam a desconfiança da população à falta de informação e à alta mortalidade que as epidemias causavam na época.
- Aproveite essa pergunta para evidenciar e confrontar as diferentes opiniões dos estudantes sobre as vacinas, sem avaliar as respostas.
- Os estudantes devem mencionar que os meios de comunicação de massa atingem grande número de pessoas e exercem forte influência no comportamento delas. Por isso, se bem utilizados, podem se tornar uma ferramenta importante na prevenção e no tratamento de doenças.

Por trás das charges

Ao trabalhar a leitura da charge, comente que ela requer um conhecimento prévio para estabelecer analogias e compreender o sentido da ilustração. Após discutir as respostas dos estudantes, comente que na época sabia-se que a vacina era fabricada pelo mesmo agente causador da doença, o que causava muito medo na população. Por falta de informações, muitas pessoas começaram a especular que os sanitaristas, por meio da vacina, tinham como objetivo dizimar a população pobre do Rio de Janeiro. Outra análise possível na charge é evidenciar que, apesar de todo o esforço contra as epidemias de febre amarela, varíola e peste bubônica, essas doenças continuavam infectando e matando muitas pessoas.

Ao abordar o calendário de vacinações, comente que muitas doenças comuns no Brasil e no mundo deixaram de ser um problema de saúde pública por causa da vacinação massiva da população. Poliomielite, sarampo, rubéola, tétano e coqueluche são alguns exemplos de doenças comuns no passado e que as novas gerações quase desconhecem.

ATIVIDADES

1 Espera-se que os estudantes tenham ampliado a compreensão da charge apresentada. Aproveite para reforçar a importância de conhecer diferentes aspectos de determinado fato ou de um momento histórico para uma compreensão mais ampla do acontecimento. Verifique, por exemplo, se eles percebem e relacionam outros fatores, além da obrigatoriedade da vacina, que contribuíram para a revolta da população.

MODERNA

2 Espera-se que os estudantes identifiquem o movimento migratório de pessoas de outras partes do Brasil e do mundo para o Rio de Janeiro; o rápido crescimento populacional da cidade do Rio de Janeiro, levando muitas pessoas a morar em cortiços e depois em morros, sem condições de saneamento básico; a falta de informação promovendo a recusa em adotar medidas de saneamento e em receber vacinas.

3 A peste bubônica, também conhecida como peste negra, é uma doença infecciosa causada por uma bactéria (*Yersinia pestis*) transmitida, principalmente, por picada de pulgas infectadas presentes em roedores, em especial, ratos. Não existe vacina para prevenir essa doença; por isso, é importante adotar medidas básicas de saneamento, como não acumular lixo, com a finalidade de evitar a proliferação dos roedores. A febre amarela é uma doença infecciosa causada por um vírus transmitido pela picada dos mosquitos infectados. No chamado "ciclo silvestre" da febre amarela, primatas não humanos (macacos) são os principais hospedeiros, e os vetores são mosquitos com hábitos silvestres (gêneros *Haemagogus* e *Sabethes*). Nesse ciclo, o homem participa como um hospedeiro acidental quando está em áreas de mata. No "ciclo urbano" da febre amarela, o homem é considerado o único hospedeiro, e a transmissão ocorre a partir de vetores urbanos (*Aedes aegypti*) infectados. A vacina é o principal meio de prevenir a febre amarela. A varíola é uma doença infectocontagiosa exclusiva do ser humano, causada por um vírus chamado *Orthopoxvirus variolae*. A transmissão ocorria de pessoa para pessoa por meio das vias respiratórias. A vacina é o principal meio de prevenção e controle da varíola. Em 1980, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou a varíola extinta e a vacinação não foi mais necessária. Utilize os dados da pesquisa para explorar conceitos importantes relacionados à saúde pública e ao estudo de doenças infectocontagiosas, tais como "vetor", "patógeno" e "hospedeiro". Aproveite para retomar as principais características de microrganismos (vírus e bactérias).

4 Utilizando os termos "charges" e "revolta da vacina" em *sites* de buscas, os estudantes devem encontrar charges que foram publicadas em revistas e jornais da época, como *Tagarela* e *A Notícia*, e que representam a revolta da população diante da imposição da vacina contra a varíola. É provável que eles identifiquem charges que apresentam: os sanitaristas com armas (vacinas) contra a população; a caricatura de Oswaldo Cruz ameaçando pessoas com vacinas; recusa das pessoas em expor partes do corpo para receberem a vacina; entre outras. Aproveite para comentar que muitos consideravam a vacinação um "atentado ao pudor", uma vez que as mulheres teriam de expor partes do corpo como "a nudez dos braços" para que os sanitaristas aplicassem a vacina. Comente que algumas doenças foram responsáveis por grandes pandemias, mas hoje podem ser curadas com medicamentos específicos. Um exemplo é a peste bubônica, ou peste negra, doença que dizimou quase metade da população da Europa na Idade Média e, atualmente, pode ser curada com antibióticos específicos. Ainda assim, a peste bubônica continua sendo uma doença potencialmente grave, pois necessita de atendimento de emergência. O Brasil registrou apenas um caso da doença nos últimos 10 anos, em 2005, na região serrana do Ceará.

Calendário de vacinação

ATIVIDADES

1 Acompanhe os resultados das pesquisas dos estudantes e proponha a sistematização e o compartilhamento dos dados encontrados. Você pode propor que eles elaborem esquemas explicativos ou infográficos, por exemplo. Eles devem descrever o mecanismo de ação das vacinas, caracterizando o sistema imunológico, os antígenos, os agentes imunizantes, o processo de produção de anticorpos e a memória imunológica. Aproveite essa questão para promover uma roda de conversa e esclarecer eventuais dúvidas. É importante que eles reconheçam, em primeiro lugar, o papel e a importância do sistema imune para

MODERNA

defesa do corpo. Entre suas funções, está a produção de anticorpos contra os antígenos que entram em contato com o organismo. Observe se todos percebem que, muitas vezes, o sistema imune não é capaz de produzir anticorpos (proteínas de defesa do corpo) em um prazo inferior ao que um vírus ou uma bactéria leva para se instalar e se multiplicar, provocando os sintomas da doença. Assim, verifique se todos reconhecem que o princípio básico das vacinas é colocar o organismo em contato com uma forma muito enfraquecida ou inativa do agente que causa a doença (agente imunizante) com a intenção de fazer os mecanismos de defesa do organismo começarem a produzir anticorpos específicos para ele. Essa estratégia conta com a memória imunológica do sistema imune, ou seja, com a capacidade que ele tem de "lembrar" dos antígenos com os quais já teve contato e ativar o processo de proteção assim que os mesmos agentes infecciosos entram no organismo. Esse segundo contato costuma ser mais rápido e mais eficaz, de forma que a doença não se estabelece. Em alguns casos, a memória imunológica é muito eficiente e não permite que a doença ocorra mais de uma vez (sarampo ou catapora). Em outros, porém, a memória imunológica não é capaz de manter a proteção por prazos muito longos, e a doença pode voltar a se estabelecer (doença meningocócica, difteria, tétano e coqueluche). Nesses últimos casos, uma nova dose da vacina é necessária.

2 É provável que os estudantes reconheçam que as informações sobre a vacina, pesquisadas no item anterior, poderiam ter evitado, por exemplo, a recusa de muitas pessoas no período da Revolta da Vacina. Para que situações como essa e outras semelhantes não se repitam, é importante que a população tenha acesso às informações com uma linguagem acessível, de forma clara e objetiva, para que sejam compreendidas por todos.

Produção de charge sobre vacinas

ATIVIDADES

- Dê preferência a charges publicadas em veículos de comunicação reconhecidos pelos estudantes, como jornais locais ou de circulação nacional.
- Oriente os estudantes para a pesquisa que farão com os familiares. É importante que eles tenham clareza do objetivo da pesquisa e formulem perguntas simples e objetivas. Ressalte que as perguntas devem ser aplicadas sem que o estudante emita sua opinião pessoal ou exerça qualquer tipo de influência nas respostas. Reforce que a ideia é começar a elaborar um perfil representativo da comunidade, nesse caso, a partir de familiares, para evidenciar a forma como a sociedade compreende e recebe as campanhas de vacinação no Brasil. Organizem os resultados obtidos nessa atividade, traduzidos em charges, e oriente para que eles sejam devidamente observados, analisados e registrados. Comente que essas charges serão retomadas na próxima etapa do projeto.
- Aproveite para avaliar a habilidade de cada estudante em retratar, por meio de charges, o resultado de suas pesquisas. Para isso, converse com eles e procure conhecer os registros que cada estudante fez e que vão servir de base para a produção. Peça a eles que planejem previamente o tema a ser destacado, a mensagem que será transmitida e os cenários/personagens que vão compor a situação da charge. Note que a atividade anterior, de pesquisa e leitura de charges, é fundamental para ajudá-los na realização dessa proposta. Caso julgue necessário, retome alguns exemplos e as principais ideias por trás deles.

ETAPA 2 EPIDEMIAS MIDIÁTICAS E DOENÇAS NEGLIGENCIADAS

Essa etapa leva os estudantes a analisar e interpretar manchetes e textos jornalísticos, assim como a elaborar tabelas e gráficos para comunicar os resultados de pesquisas sobre dados epidemiológicos do município. Paralelamente, os estudantes são convidados a identificar,

MODERNA

analisar e discutir vulnerabilidades da comunidade em relação à saúde pública. Nesse processo será possível selecionar evidências, elaborar hipóteses e compor argumentos relativos a processos políticos, econômicos, sociais e ambientais relacionados à mídia e ao poder público.

Ao longo das leituras e discussões dessa etapa, procure destacar os efeitos da atuação dos meios de comunicação de massa. Use os exemplos apresentados para debater o papel social do jornalismo, levando em conta a responsabilidade desse ramo de atividade. Um debate interessante pode ser iniciado pela questão "A mídia deve estar submetida a algum tipo de controle social para evitar problemas como as 'doenças midiáticas'?". Estimule os estudantes a emitirem suas opiniões, considerando não somente os eventuais benefícios que esse controle poderia oferecer, mas também o fato de que esse instrumento pode, em certos cenários, abrir caminho para a censura.

QUESTÕES INICIAIS

- Observe se os estudantes consideram o número crescente de casos suficiente para caracterizar uma epidemia ou se questionam a necessidade de maiores informações, como dados comparativos ou relativizados, as áreas de ocorrência e de propagação, as formas de transmissão etc.
- Espera-se que os estudantes reconheçam que o tema foi tratado de forma recorrente, por vários dias consecutivos, ocupando espaços de destaque, como manchetes de capa. Trata-se de uma abordagem que procura destacar o tema e dar maior importância a ele.
- É provável que muitos estudantes comentem que ficariam preocupados e passariam a acompanhar as edições do jornal para se informar sobre a propagação da doença, avaliar riscos e procurar conhecer as formas de prevenção.
- Espera-se que os estudantes analisem de forma crítica os fatores envolvidos nesse tipo de situação e percebam a importância do caráter informativo dos meios de comunicação.

Doenças midiáticas

ATIVIDADES

1 Os estudantes devem evidenciar a "supremacia temática", ou seja, o fato de a doença ter ocupado um grande espaço do jornal, com manchetes em destaque durante vários dias consecutivos. Eles devem notar também o uso de estratégias discursivas em situações de epidemias, especialmente nas chamadas de capa: o foco no crescimento progressivo do número de casos suspeitos ("a doença fora de controle") e centrado nas taxas de letalidade e na sintomatologia/tratamento da doença ("o inimigo letal"). Além dessas características, informações relevantes para definir os riscos de propagação da doença foram omitidas, veiculando a ideia de "transmissão generalizada" e estimulando a vacinação em massa da população.

2 O fato de se tratar da febre amarela em sua forma silvestre, espacialmente restrita e de gravidade limitada. Deveria ter sido informado que o surto não se referia ao ciclo urbano da doença, de caráter epidêmico e potencialmente mais grave. Assim, a omissão do termo "silvestre" tornou as duas formas da febre amarela (silvestre e urbana) um mesmo evento e propagou um sentido de "transmissão generalizada" da doença.

3 **a)** Segundo o Ministério da Saúde, a vacina contra febre amarela é reconhecidamente eficaz e segura. Como qualquer vacina ou medicamento, porém, pode causar eventos adversos. Os estudantes devem encontrar orientações semelhantes às veiculadas pelo Ministério da Saúde, que se encontram disponíveis em: <http://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/asma/920-saude-de-a-a-z/febre-amarela/10771-vacinacao-febre-amarela>, acesso em: 30 out. 2019. Aproveite para aprofundar o estudo da composição das vacinas. Comente que as vacinas atenuadas, que contêm agentes infecciosos enfraquecidos, podem

MODERNA

produzir condições semelhantes àquelas provocadas pela doença que previne. Isso pode acontecer em pessoas que estão com o sistema imunológico debilitado, pessoas com doenças que deprimem o sistema imunológico ou que estão em tratamento com drogas que levam à imunossupressão, além de gestantes. Essas pessoas não podem receber esse tipo de vacina. Já as vacinas inativadas, que contêm agentes mortos, alterados ou apenas partes deles, não apresentam risco de causar infecção em pessoas imunodeprimidas ou em gestantes e seus fetos. Acrescente que, além dos agentes imunizantes, as vacinas também podem conter outros produtos químicos ou biológicos, como: água estéril, soro fisiológico ou fluidos contendo proteína; conservantes e estabilizantes; potencializadores da resposta imune; material empregado para estimular o crescimento bacteriano ou viral, além de antibióticos. Pessoas com história prévia de reações alérgicas graves a qualquer uma dessas substâncias podem apresentar reações adversas e, por isso, devem consultar o médico antes da vacinação.

b) Os estudantes devem evidenciar que o estudo permitiu identificar os impactos do discurso midiático sobre o sistema nacional de imunização. Além da falta de estrutura para o atendimento e a vacinação de uma quantidade muito grande de pessoas, a população foi exposta a riscos. Ao enfatizar e estimular a vacinação, sem as devidas informações e orientações, foram omitidos os riscos do uso indiscriminado da vacina. Caso tenha disponibilidade, apresente o vídeo "Epidemias midiáticas – Ver TV debate a cobertura das mídias na televisão", disponibilizado em: <http://tvbrasil.ebc.com.br/vertv/episodio/epidemias-midiaticas> (acesso em: 12 dez. 2019). O professor pode optar por apresentar o breve documentário, que introduz o tema no programa, ou apresentar o programa completo, em que debatedores representantes do poder público, da ciência e do jornalismo científico promovem uma discussão sobre o papel da mídia na cobertura de epidemias e fornecem dados e argumentos que podem fomentar um debate do tema. Avalie a possibilidade de promover uma reflexão sobre a cobertura de dois surtos da febre amarela silvestre, um ocorrido em 2008, e o outro, quase 10 anos depois, no início de 2019, a partir do contexto político. Estudos identificaram uma abordagem distinta da mídia para o surto de 2019 e estabeleceram uma relação com o contexto político nas duas ocasiões. A reportagem "Uma doença, duas notícias: a febre amarela nos governos Lula e Temer" está disponível em: <https://www.cartacapital.com.br/blogs/intervozes/uma-doenca-duas-noticias-a-febre-amarela-nos-governos-lula-e-temer/>, acesso em: 3 dez. 2019.

4 **a)** Resposta pessoal. Estimule os estudantes a explorar e a identificar características do discurso narrativo usadas no título da reportagem e no conteúdo do texto selecionado.

b) Resposta pessoal. Oriente os estudantes a redigirem um título que esteja relacionado ao tema principal, evitando o uso de termos ou de expressões que descaracterizem a notícia. Estimule-os a pensar em outras formas de chamar a atenção do leitor e de despertar o seu interesse, desde que usem termos vinculados à notícia principal, sem distorcer o seu conteúdo.

Dados epidemiológicos

ATIVIDADES

Comparem os dados epidemiológicos obtidos em cada grupo e observem se houve discordância. Caso isso tenha ocorrido e ela tenha sido significativa, procurem descobrir o motivo, comparando fontes, datas e métodos de pesquisa, até que se identifique a possível falha. Procurem evidenciar se as doenças que mais incidem no município correspondem às doenças epidêmicas ou endêmicas para as quais já existe prevenção, tratamento e cura, como é o caso de meningite, sarampo, cólera, malária e diarreias provocadas por infecções intestinais. Ressalte que esses dados serão muito importantes na próxima etapa do projeto, assim como os dados referentes às reportagens veiculadas na mídia impressa local.

MODERNA

ETAPA 3 COBERTURAS VACINAIS E CONTROLE DE EPIDEMIAS

Use as informações apresentadas sobre a Lista de Doenças de Notificação Compulsória para debater com os estudantes as responsabilidades do Ministério da Saúde, destacando a complexidade da atuação desse órgão. Vale destacar o fato de que o Brasil possui o maior sistema de saúde pública do mundo, o que explica em grande parte o sucesso no combate e no controle de diversas doenças.

Detenha-se na análise do gráfico que mostra a incidência de sarampo e a cobertura vacinal ao longo do tempo, evidenciando a eficácia dessa política pública.

Ao desenvolver o canal de comunicação com a comunidade escolar, oriente os estudantes a sistematizar e registrar os dados obtidos, procurando quantificar as notícias verdadeiras e as *fake news*. Ressalte que esses dados serão importantes para a execução da próxima etapa do projeto.

QUESTÕES INICIAIS

- Verifique se os estudantes tomam contato com campanhas de vacinação divulgadas em TV, rádio, anúncios em redes sociais, cartazes, entre outros. Questione-os se consideram estar bem informados sobre as vacinas obrigatórias.
- Espera-se que os estudantes reconheçam que a vacinação protege até pessoas não vacinadas, pois reduz a circulação do agente infeccioso na população. Da mesma maneira, a redução da cobertura vacinal em uma comunidade aumenta as chances de que uma epidemia se instale.

ATIVIDADES

1 Espera-se que os estudantes percebam que os surtos de sarampo sofreram uma redução drástica após a implementação da vacina e das campanhas de vacinação. Como forma de evidenciar essa relação no gráfico, é possível destacar os anos de 1992 e 1998, por exemplo, que apresentaram uma drástica queda no número de casos, logo após a aplicação da vacina. Comente que, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), o número de casos de sarampo no mundo triplicou nos primeiros sete meses de 2019, quando comparado ao número de casos do mesmo período do ano em 2018, e tornou-se um problema de saúde mundial. O Brasil, por exemplo, apresentava um histórico sem registrar casos autóctones (adquiridos dentro do país) desde o ano 2000, com exceção dos anos entre 2013 e 2015, quando ocorreram dois surtos, um no Ceará e outro em Pernambuco, a partir de casos considerados "importados".

3 Entre os argumentos para justificar a queda na vacinação, os estudantes podem mencionar o medo da reação à imunização, o desconhecimento de um calendário de vacinação específico para adultos e idosos, a falsa sensação de segurança, já que o sarampo é uma doença que estava controlada, além de notícias falsas e grupos contrários à vacinação. Comente que nos anos de 2018 e 2019 a cobertura vacinal do sarampo no Brasil caiu e encontrava-se abaixo do patamar considerado ideal (acima de 95%).

Há vacina contra notícias falsas?

ATIVIDADES

1 **a)** Comente que, no caso do sarampo, não devem ser vacinadas as pessoas que já estejam apresentando sintomas da doença, gestantes, menores de 6 meses de idade e imunodeprimidos.

b) Peça aos estudantes que detalhem suas propostas, considerando os aspectos práticos envolvidos.

© MODERNA

Indicações complementares

- O Ministério da Saúde criou um canal para a consulta popular chamado Saúde Sem *Fake News*, que pode ser acessado via aplicativo de troca de mensagens. Certifique-se de que o serviço ainda funciona e recomende-o aos estudantes.
- Caso tenha interesse e disponibilidade, apresente à turma o detector de *fake news* disponível em: <https://nilc-fakenews.herokuapp.com>. Acesso em: 22 out. 2020.

ETAPA 4 EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA E EDUCAÇÃO PARA AS MÍDIAS

Nesta etapa, os estudantes vão identificar, elaborar e interpretar textos de divulgação científica com temáticas relacionadas às doenças infectocontagiosas, independentemente do formato e da mídia em que o conteúdo estiver disponibilizado. Para isso, será preciso que os estudantes elaborem estratégias de seleção e de consulta em fontes confiáveis de informação.

Ao abordar os textos e as questões propostos, é importante ressaltar que a ciência se estabelece com verdades provisórias, ou seja, as explicações estão sempre sendo contestadas e frequentemente substituídas. Trata-se de um processo contínuo e dinâmico, capaz de gerar novos conhecimentos e de determinar mudanças na compreensão que se tem sobre o mundo natural.

Quando tratar da divulgação científica, proponha aos estudantes que assistam e busquem exemplos nos formatos impresso e digital, de preferência que tratem de temas relacionados à saúde pública. Avalie se todos os estudantes deverão produzir seus conteúdos usando o mesmo tipo de mídia ou se eles serão divididos em grupos. Note, porém, que a produção é individual e esse poderá ser um critério para a escolha deles. Peça a eles que esbocem um roteiro com as informações que serão apresentadas e valide o conteúdo para que possam dar sequência à produção. Uma possibilidade é propor a criação de um *blog*, no qual todos poderão disponibilizar seus textos, por exemplo.

Comente que redes de compartilhamento de vídeos também abrigam iniciativas de divulgação científica criadas por veículos de comunicação e instituições de pesquisa. Um exemplo é a agência paulista Pesquisa Fapesp, que mantém um canal no qual são publicados vídeos de temas científicos relacionados às reportagens da Revista *Fapesp*. Disponível em: <https://www.youtube.com/user/PesquisaFAPESP>. Acesso em: 12 dez. 2019. O canal da Universidade Virtual do Estado de São Paulo (Univesp) apresenta o "SP Pesquisa", série de programas de conteúdo científico. Disponível em: <https://www.youtube.com/univesptv>. Acesso em: 12 dez. 2019.

Indicações complementares

- Para ajudar a produção de conteúdo para *podcasts*, apresente o vídeo "*Podcasts* ajudam a divulgar ciência no Brasil" e explore o panorama atual desse conteúdo e seus principais desafios. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/2019/05/13/podcasts-ajudam-a-divulgar-a-ciencia-no-brasil/>. Acesso em: 12 dez. 2019.
- Caso tenha interesse, assista e compartilhe o vídeo "A importância da divulgação científica", no qual membros da Rede *Blogs* de Ciência da Unicamp falam sobre a importância de divulgar ciência da universidade para o público. Disponível em: <https://youtu.be/UnSBwzukL38>. Acesso em: 12 dez. 2019.

QUESTÕES INICIAIS

- Além de explorar a importância que os estudantes atribuem ao conhecimento científico, observe se eles reconhecem que há muito ainda por ser investigado pela ciência. Esses "desconhecimentos", muitas vezes, acabam abrindo espaços para as informações falsas,

MODERNA

grande parte delas veiculadas pelos meios de comunicação na tentativa de apresentar explicações para a população. Por isso, conhecer o que não é do domínio da ciência é importante para selecionar as informações que são transmitidas à população.

- É provável que os estudantes relacionem o termo com a difusão da ciência para pessoas não especialistas. Verifique se eles percebem que isso requer a transposição do discurso e do conhecimento científico para uma linguagem acessível e de fácil compreensão de todos.
- O trabalho de quem promove a divulgação científica deve envolver seleção, construção e disponibilização de informações, com o respaldo da ciência, para informar a sociedade e contribuir para a popularização da ciência. Para isso, deve haver preocupação em apresentar os dados científicos fazendo uso de uma linguagem acessível aos leitores. Assim, espera-se que os estudantes reconheçam a importância de quem produz o conhecimento (o pesquisador) e a responsabilidade de quem traduz e propaga a informação.
- Os estudantes devem refletir sobre a importância que a sociedade atual dá às informações que apresentam respaldo científico e verificar a frequência, os meios e as fontes que costumam utilizar para acessá-las. Aproveite essa questão para comentar sobre as primeiras estratégias de investigação científica que costumam ser usadas em situações de saúde pública. Em geral, ela começa com uma investigação de campo: descrição, caracterizando vários aspectos relevantes da população afetada por uma doença, a distribuição geográfica e a ocorrência de casos ao longo do tempo. Depois, além do detalhamento da descrição, são realizadas pesquisas de publicações sobre situações semelhantes, a identificação de fatores coincidentes que pudessem ser de risco e a formulação de hipóteses sobre as possíveis causas para essa doença. As respostas obtidas determinam o encaminhamento para outras pesquisas.

Indicação complementar

Mostre aos estudantes os resultados de algumas pesquisas, apresentadas no documento *Epidemia do vírus Zika e microcefalia no Brasil: emergência, evolução e enfrentamento*, especialmente no capítulo 4 ("Determinação da relação causal entre a infecção pelo vírus Zika na gestação e a microcefalia e outras manifestações neurológicas"), disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8282/1/td_2368.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2019.

Divulgação científica e internet

ATIVIDADES

Espera-se que os grupos apliquem o que foi estudado e discutido até este ponto do projeto. Permita que criem os materiais com liberdade de formato, atentando sempre para a correção conceitual e a coerência.

Atividade complementar

A atividade "Já é notícia ou ainda preciso investigar? - *Workshop* Leitura Crítica de Notícias", disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-47444602> (acesso em: 12 dez. 2019), é uma boa opção para complementar e aprofundar o estudo dos temas abordados até aqui. Trata-se de uma simulação em que os estudantes, como repórteres, devem buscar nas mídias sociais um tema para uma reportagem. Assim, a partir das diferentes vozes encontradas, e por meio de uma sequência de atividades, eles vão refletir sobre a confiabilidade dessas mensagens e confrontá-las com as "vozes" de outras fontes de informação, observando e comparando diferentes discursos narrativos.

MODERNA

ETAPA 5 PESQUISA DE CAMPO

A pesquisa de campo vai possibilitar que os estudantes identifiquem, analisem e discutam vulnerabilidades da comunidade em relação às doenças infectocontagiosas para, assim, desenvolver uma campanha que tenha como finalidade divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar. Isso também desenvolverá nos estudantes um olhar mais crítico e contestador perante os meios de comunicação.

A entrevista representa uma técnica de coleta de dados que vai permitir aos estudantes estabelecerem contato direto com os moradores do bairro, para se inteirar de suas opiniões e da sua relação com a mídia e com temas da saúde. Comente que, além do cuidado na elaboração das perguntas, será muito importante tomar certos cuidados na aplicação do questionário. Forneça algumas orientações sobre a apresentação pessoal, mencionando que atitudes educadas e gentis vão garantir bons resultados. Durante a entrevista, peça a eles que se esforcem para serem objetivos, deixarem o entrevistado à vontade, procurando mais ouvir do que falar, e sempre o estimularem nas respostas.

Caso optem por gravar as entrevistas, é necessário solicitar a autorização prévia do entrevistado. Observe que é fundamental se manter imparcial para não influenciar as respostas ou perder a confiança do entrevistado. Reforce a importância de agradecer pela entrevista e ser sempre gentil. Mesmo utilizando o gravador, é sempre bom fazer o relatório o quanto antes, para evitar que informações memorizadas se percam ou confundam.

Para a tabulação de resultados da entrevista, estimule o uso de aplicativos de criação de planilhas eletrônicas. Muitas delas facilitam a construção de gráficos a partir dos dados tabulados.

QUESTÕES INICIAIS

Embora as respostas sejam pessoais, pois refletem a realidade de cada estudante em sua comunidade, é importante discutir com a turma os serviços e a estrutura básica que garantem a saúde e o bem-estar da população, tais como acesso universal à saúde básica, saneamento, entre outros.

ETAPA 6 PREPARANDO O PRODUTO FINAL: A CAMPANHA COMUNITÁRIA

Por meio da campanha, os estudantes podem veicular informações, estimular a reflexão e o debate em torno de temas da saúde pública e contribuir para a difusão de conhecimentos pela comunidade e para a formação de pessoas mais críticas e ativas perante a mídia.

Para definir o tema da campanha, o público-alvo, os meios de comunicação e as estratégias a serem utilizadas, será preciso reunir todos os materiais de pesquisa acumulados durante a primeira e a segunda etapa do projeto. Garanta que os estudantes reúnam e retomem as charges, os dados epidemiológicos do município, os registros sobre as principais notícias veiculadas pela mídia local, os resultados obtidos com o canal de comunicação estabelecido na escola, assim como os conteúdos de divulgação científica sobre as doenças incidentes no município. Estimule os estudantes a confrontar todas essas informações com os resultados obtidos nas entrevistas, sempre que possível. Além de evidenciar alguns aspectos estudados sobre a cobertura da mídia nas situações em que ocorre uma rápida propagação de doenças infectocontagiosas, é provável que os estudantes evidenciem novos aspectos e criem hipóteses para determinados comportamentos da comunidade em relação aos veículos de comunicação, ou então para o discurso narrativo ou para o recorte que a mídia local faz na área da saúde pública. Fique atento a todas as ideias que surgirem, debatendo-as, e estimule os estudantes a explorarem o material ao máximo.

MODERNA

É importante que os estudantes percebam que o objetivo da campanha não é apenas o de informar a população sobre alguma doença específica, por exemplo. Cuide para que eles percebam que um dos objetivos principais é promover uma campanha no sentido de educar as pessoas para receber e veicular notícias. Assim, mesmo que eles tenham identificado a importância de informar sobre determinada doença, o desafio será transmitir essas informações chamando a atenção para determinados aspectos da mídia.

Estimule a criatividade, tanto na escolha dos meios de comunicação quanto na elaboração de conteúdos. Uma boa estratégia é pesquisar exemplos de campanhas veiculadas em cada meio ou formato, como referências para o processo de criação.

Chame a atenção dos estudantes para a importância de submeter as ideias vinculadas ao projeto da campanha para os colegas e assim ampliar a percepção dos vários aspectos que devem ser considerados na sua implementação. Um exemplo são as pesquisas de mercado realizadas antes de conceber um produto, ou, ainda, antes de lançá-lo. Elas são fundamentais para que ajustes sejam feitos e os resultados, otimizados. Cuide para que essa troca seja feita sem ser levada para o âmbito pessoal, e para que ela tenha como o foco campanhas comunitárias bem-sucedidas.

Estimule-os a registrar, por meio de fotografias, todas as etapas da campanha. Incentive-os também a coletar breves depoimentos das pessoas envolvidas, para ter ideia da recepção da campanha. Observar e avaliar os resultados e os impactos que resultam de cada ação constitui uma parte muito importante de uma campanha.

ETAPA 7 AVALIAÇÃO DO PROJETO E AUTOAVALIAÇÃO

O acompanhamento contínuo das atividades realizadas pelos estudantes é fundamental para que eles tomem consciência de seu percurso de aprendizagem e se tornem responsáveis nesse processo, assim como é muito importante para ajudar o professor a planejar as devidas intervenções e os encaminhamentos. Por isso, é recomendável que a avaliação das etapas seja feita de forma continuada, durante toda a realização do projeto. Uma estratégia que pode ser interessante para trabalhar cada tema é pedir aos estudantes que apresentem sugestões de conteúdos, atividades ou métodos que possam complementar ou contribuir com o cumprimento dos objetivos de cada etapa. Note a importância de os objetivos ficarem bem claros aos estudantes. Muitas vezes, essa prática permite identificar dificuldades ou elementos que nem sempre são percebidos quando questionados de forma mais direta.

Ao propor a avaliação da campanha, deixe claro que essa reflexão é uma etapa muito importante, na medida em que ela amplia o conhecimento sobre o tema e permite o encaminhamento de ações concretas para futuras ações. Nesse sentido, essa avaliação também faz parte do processo de aprendizagem. Comente que esse projeto abrange uma série de aspectos que devem ser considerados, além de muitos desafios; por isso, não se trata de uma tarefa fácil de cumprir ou alcançar. Aproveite para ressaltar que eventuais falhas fazem parte do processo de aprendizagem.

Note que o processo de autoavaliação deve ajudar os estudantes a tomar consciência do seu percurso e das suas posturas, assim como deve estimulá-los a se responsabilizar pelo empenho em avançar. Muitas das respostas poderão ajudá-los a antecipar ações e suas possíveis consequências, dando a oportunidade de escolha por novas condutas. Nesse momento, também é interessante pedir a eles que proponham outras perguntas relacionadas à sua própria autoavaliação, o que pode contribuir para que encontrem formas de expressar aspectos que não foram abordados na autoavaliação proposta.

MODERNA

PROJETO 4 QUAL É O PREÇO DO AVANÇO?

Tema integrador: Mediação de conflitos

Os avanços tecnológicos moldam a vida humana desde sempre. A invenção da roda, o domínio do fogo e – trazendo a discussão para a atualidade – a popularização da internet são exemplos que revelam a dimensão do impacto que um avanço tecnológico pode exercer sobre nosso modo de vida. Tão evidente quanto isso é o fato de que não é apenas a nossa sociedade que sofre os impactos da inovação tecnológica; plantas, animais e demais componentes do ambiente podem ser impactados pelos avanços tecnológicos.

Explorando esse assunto, este projeto desenvolve o tema integrador Mediação de conflitos, que prioriza o diálogo, o respeito ao próximo e a si próprio, a empatia e o trabalho colaborativo. O recorte da realidade escolhido para trabalhar esse tema é o antigo – porém atemporal e mais atual que nunca – conflito entre o irrefreável desenvolvimento tecnológico que caracteriza nossa sociedade e os malefícios e riscos que muitas tecnologias representam. Tal escolha justifica-se pela atualidade do debate acerca dos impactos das ações humanas sobre o ambiente, sobretudo no que diz respeito às mudanças climáticas decorrentes do aquecimento global.

Ser capaz de identificar pontos positivos e negativos de uma tecnologia e relacioná-los a outros conhecimentos para construir uma compreensão mais ampla dos impactos que tal tecnologia representa é fundamental para o exercício da cidadania de maneira ambientalmente responsável.

Não é intenção do projeto construir, entre os estudantes, um consenso sobre o tema nem desestimular ou condenar a inovação e os avanços tecnológicos. A proposta é mostrar e desenvolver neles as habilidades necessárias para avaliar, em cada situação, os bônus e os ônus de determinada tecnologia, refletindo sobre como mediar os conflitos inerentes a esse debate.

O projeto traz propostas de atividades e intervenções pautadas na realidade do estudante e no ambiente escolar, mostrando que a ciência e a tecnologia estão em nosso cotidiano. Estruturado sob a proposta da Pedagogia de Projetos, o texto das etapas apresenta diferentes exemplos de conflitos oriundos do desenvolvimento tecnológico e procura levar o estudante a identificar a presença deles em seu próprio cotidiano.

A BNCC no projeto

Neste item, serão indicados os códigos das competências e das habilidades de Ciências da Natureza e suas Tecnologias trabalhadas de forma prioritária neste projeto. As competências específicas e as habilidades de outras áreas de conhecimento, que também têm alguns de seus aspectos desenvolvidos, serão transcritas e brevemente comentadas.

Competências gerais da Educação Básica	7, 9 e 10

Como aliar o desenvolvimento tecnológico à sustentabilidade? Essa é a situação-problema sobre a qual os estudantes são convidados a refletir, debater e defender ideias, pontos de vista e decisões que promovam a consciência socioambiental, a responsabilidade, a cidadania e o cuidado com o planeta, em consonância com a competência geral 7.

No decorrer dos debates e das conversas, os estudantes vão deparar com situações nas quais deverão exercer a empatia e atuar de maneira cooperativa para chegar a soluções e respostas consensuais, mobilizando a competência geral 9.

MODERNA

E, finalmente, a competência geral 10 propõe a autonomia, a resiliência e a ética, atitudes estimuladas ao longo das etapas, nos debates e em atividades individuais e coletivas.

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competências específicas	1, 2 e 3
Habilidades	(EM13CNT104); (EM13CNT105); (EM13CNT106); (EM13CNT203); (EM13CNT206); (EM13CNT207); (EM13CNT301); (EM13CNT302); (EM13CNT306); (EM13CNT307); (EM13CNT309); (EM13CNT310).

A análise de fenômenos naturais, com base nas relações entre matéria e energia na busca de redução de impactos socioambientais, ocorre alinhada ao cumprimento dos principais objetivos do projeto, sobretudo na reflexão sobre aspectos positivos e negativos do desenvolvimento tecnológico e nos debates acerca do que pode ser feito em âmbito local e global. O cumprimento de tais objetivos dá aos estudantes repertório teórico para que possam tirar conclusões embasadas e fazer inferências e previsões sobre o futuro ambiental do planeta, agindo de maneira ética e responsável.

Essa proposta pedagógica favorece o engajamento do estudante, incentivando-o a exercer o protagonismo na busca por soluções para diferentes situações-problema a partir da avaliação de aplicações do conhecimento científico e tecnológico e de suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza. Esse trabalho culmina na produção de uma mostra de Ciências, na qual os grupos vão comunicar suas descobertas e conclusões a um público variado, por meio de diferentes mídias.

Ao longo deste projeto, diferentes habilidades são mobilizadas, das quais se destacam algumas. Os estudantes vão avaliar criticamente potenciais prejuízos de materiais e produtos à saúde e ao ambiente (EM13CNT104); analisar a ciclagem de elementos químicos no ambiente e interpretar efeitos da ação humana sobre eles (EM13CNT105); avaliar possíveis soluções para diferentes demandas da sociedade, considerando impactos socioambientais (EM13CNT106); e comunicar, em diferentes contextos, pesquisas e conclusões, usando diferentes mídias e tecnologias digitais (EM13CNT302).

Na Etapa 1, são analisadas as tecnologias que provocaram mudanças na sociedade ao longo do tempo e suas diferentes aplicações (EM13CNT307). As questões discutidas na Etapa 2 proporcionam oportunidades para o desenvolvimento da habilidade (EM13CNT104), na medida em que levam a turma a avaliar os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a exposição a diferentes materiais e produtos. As análises propostas buscam identificar ações individuais e coletivas que minimizem os impactos socioambientais.

Ao abordar a toxicidade de alguns poluentes, a Etapa 3 complementa o trabalho com a habilidade (EM13CNT104), iniciado na etapa anterior. Além disso, propicia o desenvolvimento da habilidade (EM13CNT106), ao propor o debate acerca de soluções para a geração e o consumo de energia elétrica, considerando os impactos socioambientais. Paralelamente, o estudo do impacto dos poluentes no ciclo da água engaja a habilidade (EM13CNT105).

Trabalhada na Etapa 4, a habilidade (EM13CNT309) é abordada por meio da discussão sobre baterias alternativas, que vêm sendo desenvolvidas por cientistas brasileiros. Assim o estudante é estimulado a refletir sobre novas tecnologias energéticas, evidenciando métodos de eliminação de resíduos.

Na Etapa 5, a principal habilidade trabalhada é a (EM13CNT310), que trata da investigação de situações-problema e da avaliação de aplicações do conhecimento tecnológico aplicado a soluções para melhorar a qualidade de vida da população.

MODERNA

Competências específicas	**2.** Analisar o mundo social, cultural e digital e o meio técnico-científico-informacional com base nos conhecimentos das Ciências Humanas, considerando suas variações de significado no tempo e no espaço, para intervir em situações do cotidiano e se posicionar diante de problemas do mundo contemporâneo.
	3. Identificar, comparar e explicar a intervenção do ser humano na natureza e na sociedade, exercitando a curiosidade e propondo ideias e ações que contribuam para a transformação espacial, social e cultural, de modo a participar efetivamente das dinâmicas da vida social.
Habilidades	**(EM13CHS202)** Analisar e avaliar os impactos das tecnologias na estruturação e nas dinâmicas de grupos, povos e sociedades contemporâneos (fluxos populacionais, financeiros, de mercadorias, de informações, de valores éticos e culturais etc.), bem como suas interferências nas decisões políticas, sociais, ambientais, econômicas e culturais.
	(EM13CHS304) Analisar os impactos socioambientais decorrentes de práticas de instituições governamentais, de empresas e de indivíduos, discutindo as origens dessas práticas, selecionando, incorporando e promovendo aquelas que favoreçam a consciência e a ética socioambiental e o consumo responsável.

A habilidade (EM13CHS202) é trabalhada na análise de aspectos positivos e negativos do uso de tecnologias e suas consequências para o meio ambiente. Além disso, o projeto propõe discussões sobre alternativas que podem diminuir os impactos da tecnologia no ambiente.

Além disso, o estudante é incentivado a refletir sobre o consumo responsável e as práticas atuais tanto em casa quanto na comunidade em que estão inseridos (EM13CHS304), promovendo práticas éticas e responsáveis.

Sugestão de cronograma

Este projeto tem a duração sugerida de 12 semanas, distribuídas ao longo de um trimestre. Contudo, o número de aulas necessário para cada etapa pode variar, dependendo das dinâmicas de cada turma.

Etapa 1 – Para que lado a tecnologia avança?	2 semanas
Etapa 2 – Impactos da tecnologia no ambiente	2 semanas
Etapa 3 – Água, ar e... fuligem?	2 semanas
Etapa 4 – No meu lugar	2 semanas
Etapa 5 – Produto final: mostra científica	3 semanas
Etapa 6 – Avaliação do projeto e autoavaliação	1 semana

Desde o início do projeto, destaque qual é o produto final (mostra científica), pois é importante que os estudantes tenham ciência do objetivo de seus esforços. Além de motivar os estudantes, isso os deixará em alerta para as possibilidades de enriquecer o trabalho que surgirá ao longo das etapas subsequentes. Também é recomendado definir desde o início qual será a rede social em que a mostra científica será divulgada, pois isso determinará algumas possibilidades de trabalho. Recomenda-se que os estudantes usem suas contas pessoais para isso.

QUESTÃO INICIAL

No início do projeto, os estudantes refletem sobre as questões iniciais e podem fazer a leitura dos itens em grupo: os objetivos, a justificativa, os Temas Contemporâneos Transversais, a situação-problema, a indicação de professor coordenador, as etapas e um breve descritivo, os materiais necessários, as competências e habilidades da BNCC a serem desenvolvidas no

MODERNA

decorrer do projeto. Ao final dessa leitura, é importante prever um momento para conversar com os estudantes sobre dúvidas e sugestões, além de recomendar que observem todo o projeto para ter uma noção do que é proposto para esse período.

- Inaugurado em 2012, em Singapura, um jardim de mais de 100 hectares abriga as chamadas super-árvores, estruturas de concreto e metal, que podem chegar a 50 metros de altura. As super-árvores têm células fotovoltaicas na copa, que captam luz solar transformada em energia, que as ilumina à noite, além de coletarem água para a irrigação do jardim. Essas construções são um exemplo de relação entre avanços tecnológicos e o meio ambiente. Estimule os estudantes a refletirem se o impacto das super-árvores é positivo ou negativo, promovendo uma roda de conversa com a turma. Incentive-os a expor seus pontos de vista de forma organizada e respeitosa.

ETAPA 1 PARA QUE LADO A TECNOLOGIA AVANÇA?

Esta etapa promove o contato inicial dos estudantes com o tema de estudo e com as principais questões que nortearão o projeto. Os conhecimentos prévios manifestados pelos estudantes na realização das atividades propostas permitirão avaliar, para o trabalho nas etapas seguintes, a necessidade de aprofundar o estudo de alguns assuntos ou apenas revisar brevemente outros.

Para o início do debate, espera-se que os estudantes exponham o que compreendem por tecnologia e exemplos que considerem relevantes. As concepções apresentadas por eles servirão de fio condutor dessa etapa. Apresente ou evidencie exemplos de avanços tecnológicos claramente positivos e negativos e deixe-os em evidência no quadro, preferencialmente em um quadro com três colunas: positivo, negativo e neutro. A ideia é que, aos poucos, os estudantes notem que não existe tecnologia 100% positiva nem 100% negativa e que o que conta mesmo é o equilíbrio entre os benefícios e os impactos no ambiente.

Em seguida, leia com a turma o texto da Etapa 1. Nele há uma ênfase na discussão do impacto tecnológico recente dos *smartphones* e das telas *touch screen*. Essa discussão oferece um gancho para ampliar o debate sobre a inclusão digital, principalmente dos idosos, que foram duramente impactados pela rápida evolução tecnológica no ramo das telecomunicações. Peça aos estudantes que exponham casos de familiares ou conhecidos, o que pode ser de grande valia para que o impacto da reflexão ultrapasse as paredes da sala de aula.

Por último, a leitura e a discussão do trecho da matéria jornalística encerram essa primeira etapa e influenciam as etapas subsequentes. Questione os estudantes sobre a reflexão final que a matéria traz: a tecnologia é uma força da natureza ou a natureza é uma espécie de tecnologia misteriosa? Peça a eles que discutam em grupos e opinem. Não há necessidade de consenso aqui. Muito pelo contrário, o desejado é que haja respostas plurais para essa questão.

Ao término de cada leitura, dedique um tempo para discutir o conteúdo do texto com os estudantes, avaliando a compreensão acerca do que foi lido. É esperado que surjam dúvidas relativas a conceitos ainda desconhecidos por eles; nesses casos, antes de fornecer a explicação, considere a possibilidade de guiá-los por meio de perguntas e sugestões para que, a partir dos conhecimentos que possuem, infiram os significados que não entenderam durante a leitura. Também é importante verificar se eles conseguem fazer inferências de informações que, apesar de não estarem explicitadas no texto, são centrais para o assunto. Um exemplo é o impacto do domínio do fogo no desenvolvimento da humanidade, citado no primeiro parágrafo do primeiro texto. Certifique-se de que os estudantes compreendem que esse trecho faz referência a avanços como a cocção dos alimentos e o uso do fogo para defesa contra predadores e contra o frio. A capacidade de gerar boas inferências coloca o leitor no papel de agente ativo da construção de significados e, portanto, é fundamental para o desenvolvimento da leitura.

MODERNA

QUESTÃO INICIAL

Aproveite o momento para avaliar as concepções dos estudantes acerca da importância da tecnologia nas dinâmicas da sociedade.

Nesta e nas demais etapas do projeto, o trabalho se inicia por questões que objetivam o mapeamento de conhecimentos, atitudes, valores ou habilidades dos estudantes. A partir do diagnóstico do repertório da turma, o professor tem recursos para decidir os melhores rumos a seguir, implementar adaptações, determinar a profundidade com que os assuntos serão explorados e avaliar a necessidade de maiores ou menores intervenções no trabalho dos grupos.

ATIVIDADES

1 Espera-se que os estudantes reflitam sobre a velocidade dos avanços tecnológicos e a democratização do acesso a eles. Além disso, é importante levantar a discussão sobre a defasagem tecnológica de países de terceiro mundo, como o Brasil, frente a potências tecnológicas. As Ciências Humanas e Sociais Aplicadas fornecem subsídios para aprofundar e contextualizar esse debate e podem ser consultadas neste momento.

2 O objetivo da questão é promover reflexões e discussões sobre os tipos de impacto e as diferentes importâncias que apresentam. Liste os benefícios e os malefícios apresentados no quadro e solicite aos estudantes que os coloquem em ordem de importância: qual dos impactos é mais importante? Qual é menos relevante? Essa situação certamente evidenciará diferenças de opinião entre os estudantes e, consequentemente, oportunidades para desenvolver a mediação de conflitos. Fomente a criação de um ambiente saudável de debate, em que todos possam expor seus argumentos e opiniões de maneira respeitosa.

3 Essa atividade é um complemento da anterior e visa materializar a discussão para que fique bem claro para os estudantes que dificilmente haverá uma tecnologia puramente benéfica ou maléfica. Não haverá consenso e a ideia geral é que os estudantes (ou grupos) possam interagir uns com os outros na busca de um entendimento geral único que valide os argumentos. É importante que os estudantes compartilhem suas visões. Enquanto todos expõem seus pontos de vista, um membro da turma pode, voluntariamente, anotá-los no quadro para ampliar o debate. Sugira que, ao final da discussão, seja produzido um vídeo ou outro material que sintetize as conclusões da turma. Esse material deve ser compartilhado nas redes sociais para expandir o debate para fora da escola.

Indicações complementares

A história do átomo e da evolução de seu conceito tem vínculo direto com o avanço tecnológico. A elucidação da estrutura atômica foi avançando com a tecnologia, e a tecnologia avançava à medida que o entendimento sobre o átomo evoluía. Para aprofundar essa discussão, recomendamos a leitura do seguinte artigo: TOLENTINO, Mario; ROCHA-FILHO, Romeu C. O átomo e a tecnologia. *Química Nova na Escola*, n. 3, 1996. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc03/quimsoc.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2019.

Os dois artigos a seguir fornecem subsídios e ampliam as possibilidades de condução do projeto:

- SILVEIRA, Rosemari M. C. F.; BAZZO, Walter A. Ciência e Tecnologia: transformando a relação do ser humano com o mundo. *IX Simpósio Internacional Processo Civilizador – Tecnologia e Civilização*. Disponível em: <http://www.uel.br/grupo-estudo/processoscivilizadores/portugues/sitesanais/anais9/artigos/workshop/art19.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2019.
- MARCHIORATO, Henderson B. Educação ambiental: a tecnologia a favor da natureza. *Kinesis*, v. X, n. 23, 2018. Disponível em: <http://revistas.marilia.unesp.br/index.php/kinesis/article/view/8048/5099>. Acesso em: 2 dez. 2019.

MODERNA

Atividade complementar

Peça aos estudantes que formem grupos, busquem imagens futuristas de objetos hipotéticos, que ainda não existem, e que as incluam na discussão proposta pelas atividades dessa etapa. Concomitantemente, promova uma volta ao passado pedindo aos estudantes que pesquisem imagens de tecnologias que um dia já foram inovadoras, mas que hoje são obsoletas.

ETAPA 2 IMPACTOS DA TECNOLOGIA NO AMBIENTE

Antes de iniciar esta etapa, avalie o nível de conhecimento dos estudantes sobre métodos de separação de misturas, sistemas homogêneos e heterogêneos, e fundamentos de Química Orgânica. Empregue exemplos cotidianos para recordar tais conceitos, como o tratamento de água e esgotos.

Motive os estudantes a expor suas experiências ou a de conhecidos acerca do uso de medicamentos, colhendo relatos de benefícios e malefícios que essas substâncias podem causar. Reforce a noção de que o aumento da expectativa de vida do ser humano nas últimas décadas coincide com a invenção de novos medicamentos, o que sugere uma relação entre esses dois fatos. Mesmo que não seja citado, pontue sobre drogas lícitas e ilícitas que causam dependência. Essa é uma oportunidade importante para se discutir o assunto das drogas de maneira cientificamente embasada. Também é importante abordar a automedicação, explicitando os riscos que essa prática oferece ao paciente.

QUESTÕES INICIAIS

Espera-se que os estudantes expressem o conhecimento sobre os perigos da automedicação e os riscos proporcionados pelos efeitos colaterais de alguns medicamentos.

Indicações complementares

- Para aprofundar a discussão sobre a busca por novos métodos de purificação de água capazes de se livrar de metabólitos de fármacos, que guia pesquisas e o desenvolvimento de tecnologias, recomenda-se a leitura do artigo: LIMA, Diego R. S.; AFONSO, Robson J. C. F.; LIBÂNIO, Marcelo; DE AQUINO, Sérgio F. Avaliação da remoção de fármacos e de desreguladores endócrinos em águas de abastecimento por clarificação em escala de bancada. *Química Nova*, v. 37, n. 5, 2014. Disponível em: <http://quimicanova.sbq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=152>. Acesso em: 12 dez. 2019.
- Para aprofundar o debate sobre conceitos aplicados à química dos fármacos, recomenda-se o artigo: BARREIRO, Eliezer J. Sobre a química dos remédios, dos fármacos e dos medicamentos. *Química Nova na Escola*, n. 3, 2001. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/03/remedios.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2019.

Atividade complementar

Peça aos estudantes que, em grupos, pesquisem a definição de termos como: **droga**, **fármaco**, **medicamento, princípio ativo** e **remédio**. Após a pesquisa, os grupos poderão apresentar resumidamente o que aprenderam para os demais estudantes. O esclarecimento dos significados desses termos elevará o nível das discussões sobre o assunto, pois permitirá distinguir entre palavras que, embora possam se confundir na linguagem comum, correspondem a conceitos científicos distintos.

Basicamente, **droga** e **princípio ativo** são termos quase sinônimos que apontam para qualquer substância que provoque um efeito biológico, sendo que a ação da droga não necessariamente é benéfica. O fármaco, por sua vez, refere-se a qualquer produto ou preparado farmacêutico. O remédio é um conceito ainda mais amplo e de uso popular que se relaciona a

MODERNA

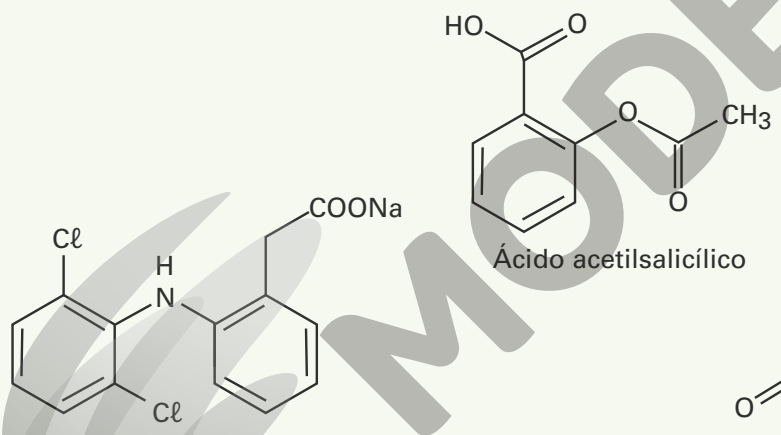
toda e qualquer substância ou ação que provoque um benefício à saúde. Caso o remédio tenha ação benéfica comprovada cientificamente, podemos dizer que se trata de um medicamento.

ATIVIDADES

1 Para ampliar o aproveitamento da atividade, avalie a possibilidade de analisar com a turma uma representação esquemática das etapas que constituem o tratamento da água em uma ETA, evidenciando os métodos de separação envolvidos. Esquemas assim podem ser encontrados, por exemplo, em *sites* de companhias de tratamento de esgotos. Retome os conceitos físicos e químicos básicos utilizados no tratamento de água e use-os para embasar o restante da discussão, contextualizando-a para a realidade do tratamento de água na região da escola. Para enriquecer a discussão e o trabalho, uma visita a uma ETA ou a uma ETE pode ser interessante. Caso não seja viável, imagens do local servem de base para um trabalho amplo em sala de aula.

2 Os principais métodos de separação de misturas utilizados em ETAs e ETEs são: decantação, flotação, floculação e filtração. Além dos métodos de separação ocorrem os processos de fluoretação e desinfecção. Esses métodos são úteis para a separação de misturas heterogêneas, nas quais as substâncias a serem separadas estejam em fases distintas. Os micropoluentes, por estarem em concentrações ínfimas na água, acabam sendo solubilizados totalmente, fazendo com que métodos de separação específicos sejam utilizados. O uso de argilas, como citado no texto do Livro do Estudante, é um tipo específico de filtração com pequenos poros, aptos a adsorver os contaminantes e retirá-los da água.

3 **a)** As fórmulas estruturais planas das três substâncias citadas estão dispostas a seguir.



ILUSTRAÇÕES: SELMA CAPARROZ

b) O ácido acetilsalicílico é encontrado na formulação do medicamento genérico de mesmo nome da droga. O ácido acetilsalicílico é pouco solúvel em água (0,3 g/100 g água a 25 °C) e é empregado como analgésico (combate à dor), antipirético (combate à febre) e anti-inflamatório (combate a processos inflamatórios). O diclofenaco sódico é conhecido comercialmente pelo próprio nome da substância (genérico). Mesmo sendo um composto iônico, o diclofenaco sódico é pouco solúvel em água. É um fármaco anti-inflamatório, antipirético e analgésico. O levonorgestrel é um esteroide sintético usado em pílulas contraceptivas e no medicamento conhecido como "pílula do dia seguinte". Por se tratar de um esteroide (lipídio), é pouco solúvel em água.

c) Vale a pena chamar a atenção para os principais fármacos usados no país e para as consequências do descarte em água, não só dos metabólitos, como também dos fármacos que não são administrados. Deve-se destacar, principalmente, o efeito de cada molécula no organismo.

MODERNA

Indicação complementar

O artigo a seguir traz uma análise detalhada dos filtros de água domésticos e pode ser bastante útil para enriquecer as discussões sobre o assunto: PEDRO, Nilva A. R.; BRÍGIDO, Berenice M.; BADOLATO, Maria I. C.; ANTUNES, José L. F.; DE OLIVEIRA, Elisabeth. Avaliação de filtros domésticos comerciais para purificação de águas e retenção de contaminantes inorgânicos. *Química Nova*, v. 20, n. 2, 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v20n2/4936.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2019.

Atividades complementares

1. Após a conclusão da atividade 3, peça a cada grupo que desenhe no quadro a estrutura química de uma droga presente nas bulas de remédio trazidas de casa. Oriente-os a pesquisar essa informação em fontes confiáveis na internet. Depois peça a eles que analisem e correlacionem a estrutura química às características físico-químicas dela, especialmente a solubilidade em água. Isso contribuirá para a compreensão do processo de captura das drogas pelo uso de filtros específicos e argilas.
2. Após a conclusão da atividade 4, discuta o que pode ser usado para retirar substâncias químicas da água. Proponha e discuta o uso de carvão ativado, de rochas porosas e de argila. Sendo possível, oriente os estudantes a montar uma coluna de remoção de micropoluentes usando os materiais anteriormente citados, uma garrafa PET de 2 litros e um chumaço de algodão. Corte o fundo da garrafa e vire-a de boca para baixo. Faça três camadas, começando pela inferior: algodão, carvão ativado e rochas porosas e argila expandida. Saliente a importância da compactação das camadas, deixando o algodão como camada final para evitar escoamento dos elementos filtrantes. Usando água com corante, peça aos estudantes que efetuem a purificação da água tomando nota de parâmetros, como o tempo de escoamento pela coluna, a coloração inicial e a final da água, a coloração dos materiais filtrantes e o volume final de água obtido *versus* o volume inicial submetido à separação.

ETAPA 3 ÁGUA, AR E... FULIGEM?

Esta etapa amplia e aprofunda o estudo dos conflitos entre o avanço tecnológico e a degradação ambiental, trazendo exemplos completamente distintos de tecnologias presentes no cotidiano dos estudantes.

A usina termelétrica a carvão mostrada na imagem de abertura desta etapa é considerada uma das mais poluentes da Europa, mesmo tendo adotado inovações tecnológicas voltadas para o aumento da eficiência e da redução da poluição. Esse fato proporciona um questionamento favorável para o debate: o que diferencia as tecnologias que podem ser melhoradas, tornando-se sustentáveis, daquelas que devem simplesmente ser abandonadas? É relativamente fácil argumentar que a geração de energia elétrica a partir da queima de combustíveis fósseis, como é o caso das termelétricas a carvão (mineral), é um exemplo de tecnologia a ser abandonada. Afinal, trata-se de uma das atividades mais poluentes da humanidade, agravando a crise climática a que estamos submetidos. Avaliar a possibilidade de abandonar outras tecnologias, porém, pode não ser tão fácil. Como exemplo, comente os impactos ambientais e sociais que a exploração dos chamados minerais de conflito (estanho, tântalo, tungstênio e ouro) causa na República Democrática do Congo e nos países vizinhos, e questione se isso é motivo suficiente para abandonar o uso dos *smartphones* – cuja popularização intensificou a demanda pelos minerais de conflito.

QUESTÕES INICIAIS

- Espera-se que os estudantes reconheçam o papel da inovação tecnológica na criação de maneiras menos poluentes de produção.

MODERNA

- Cite alguns exemplos, como poluição ambiental, sonora, térmica, visual, entre outras.
- Espera-se que os estudantes apontem indicadores de qualidade ambiental.

As questões iniciais também permitem avaliar o conhecimento dos estudantes sobre o conceito de poluição térmica, poluição sonora e poluição visual e como ele se aplica. Promova um debate sobre as ideias, as reflexões e as sensações a que a imagem de abertura remete e estimule os estudantes a opinar. Ao abordar o conceito de poluição, não deixe de fora as formas de poluição que fogem ao senso comum.

Indicação complementar

A poluição é um tema bastante amplo. O seguinte artigo pode trazer à luz ideias e conceitos para a abordagem do tema dentro do contexto deste projeto: AZEVEDO, Eduardo Bessa. Poluição vs. Tratamento de água: duas faces da mesma moeda. *Química Nova na Escola*, n. 10, 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/quimsoc.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2019.

Atividade complementar

Para avaliar o impacto da poluição térmica, oriente os estudantes a fabricarem gelo usando água potável de duas maneiras distintas. Use duas formas de gelo idênticas; em uma, coloque água a temperatura ambiente e, na outra, água quente (ferva a água, desligue e aguarde três minutos). Leve as formas ao congelador e aguarde a solidificação. Os estudantes poderão verificar que o gelo formado por água fervida é mais transparente que o gelo formado por água não fervida. Deixe-os discutir os motivos dessa diferença e peça a eles que anotem as conclusões no quadro. Em seguida, explique que o aquecimento diminuiu a solubilidade dos gases dissolvidos na água. Comente que a redução do teor de gás oxigênio na água é um dos problemas causados pela poluição térmica de corpos de água. Deixe que os estudantes especulem sobre as possíveis consequências ecológicas disso e destaque a mortandade de peixes e a descalcificação de corais como consequências diretas dessa forma de poluição.

ATIVIDADES

1 Espera-se que os estudantes consigam identificar os principais tipos de indústria da região, classificando-as quanto ao tipo e ao processo produtivo. Com isso, podem refletir sobre os principais poluentes produzidos e os respectivos impactos ambientais. Da mesma forma, devem identificar os impactos socioeconômicos positivos das indústrias e os benefícios ligados ao bem produzido.

2 Auxilie os estudantes na busca por substâncias de caráter ácido e básico. Nesse ponto vale a pena revisar o conceito de escala pH e a origem dessa escala logarítmica. Mencionar as sensações organolépticas associadas às substâncias ácidas (azedo) e básicas (adstringente) é muito importante e auxiliará na identificação de alimentos ácidos e básicos. Apresentar a estrutura das antocianinas e discutir o motivo pelo qual elas apresentam cor (e mudam de cor) pode enriquecer ainda mais a discussão e o trabalho. Durante as análises, aproveite para discutir o motivo pelo qual as águas de abastecimento (água de torneira) são levemente ácidas (pH entre 5,0 e 6,0), enfatizando as questões relacionadas às etapas de tratamento da água e as substâncias nela dissolvidas.

a) É interessante que os estudantes utilizem substâncias acessíveis, tais como vinagre (pH entre 2,3 e 2,7), suco de limão (pH entre 2,0 e 2,4), café (pH entre 4,8 e 5,2), leite (pH entre 6,3 e 6,7), saliva humana (pH entre 6,8 e 7,4), água de sabonete (pH entre 9,0 e 10,0) e leite de magnésia (pH entre 10,5 e 11,5).

b) Espera-se que os estudantes consigam identificar variações de pH entre as amostras avaliadas. Recomende o uso de água potável de diferentes fontes e, caso haja viabilidade, sugira a coleta e a análise da água dos rios da região, desde que sejam tomados

MODERNA

os devidos cuidados para evitar contaminação pelo manuseio das amostras. A discussão dos estudantes deve apontar para a definição de qual é o pH esperado para a água de consumo e por qual motivo esse pH apresenta esse valor.

c) Os estudantes devem ser capazes de inferir que águas mais ácidas indicam o lançamento de rejeitos ácidos e que águas mais básicas indicam o lançamento de resíduos básicos. Para as águas ácidas, vale destacar a questão da acidez da chuva, que tem relação direta com a poluição do ar. A relação do pH com os organismos vivos também é de extrema importância; por isso, cite os valores de pH dos fluidos biológicos humanos, como a saliva, para ilustrar isso de maneira clara. Vale pontuar que substâncias básicas podem ser tão nocivas, ou até mais, quanto as substâncias ácidas, ao contrário do que diz o senso comum.

d) Espera-se que os estudantes consigam associar os conceitos de poluição de solo citados nesta etapa com alterações na acidez e na basicidade. Além disso, a classificação de solos, conceito estudado na Geografia, pode aparecer como elemento interdisciplinar relevante. Também é importante ressaltar que diferentes tipos de solo têm características intrínsecas de acidez e basicidade.

3 **a)** É esperado que o lenço umedecido fique sujo, com manchas escuras, depois de passado sobre a pele, pois terá extraído parte das micropartículas de sujeira incrustadas na pele. Em regiões onde o ar é muito poluído, como próximo a grandes obras ou avenidas, isso se torna ainda mais evidente. A eficácia de limpeza do lenço umedecido se deve à presença de substâncias com polaridade adequada para a extração das micropartículas de sujeira, que, em geral, são apolares. Um algodão embebido em água, por exemplo, seria menos eficaz para esse experimento.

b) Oriente os estudantes a pesquisar a resposta na internet ou em livros de referência e destaque que a composição dos poluentes atmosféricos depende de fatores regionais, como a circulação de veículos e a presença de indústrias ou obras de grande porte. Como as partículas de poluentes são muito pequenas, não conseguimos vê-las a olho nu. Em dias em que há muita concentração de material particulado, todavia, é possível ver uma espécie de névoa baixa, gerada pela dispersão da luz (efeito Tyndall).

Indicação complementar

Para complementar o trabalho desenvolvido na atividade 2, recomenda-se a leitura do artigo a seguir, que propõe uma maneira didática e simples de efetuar a avaliação de pH do solo: ANTUNES, Márjore; ADAMATTI, Daniela S.; PACHECO, Maria Alice R.; GIOVANELA, Marcelo. pH do solo: determinação com indicadores ácido-base no Ensino Médio. *Química Nova na Escola*, v. 31, n. 4, 2009. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_4/11-EEQ-3808.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2019.

ETAPA 4 NO MEU LUGAR

Esta etapa segue discutindo a relação dos avanços tecnológicos com o meio ambiente, aprofundando e ampliando o debate. Além disso, a realização de uma enquete aberta ao público começa a expandir o estudo para fora da sala de aula.

Eleja três ou quatro produtos/tecnologias presentes no ambiente escolar e ao alcance dos estudantes e peça a eles que discutam sobre os aspectos positivos e negativos desses produtos. A ideia é que eles usem a internet para pesquisar com detalhes os processos de produção e principais problemas atrelados para que possam fundamentar suas opiniões em argumentos.

MODERNA

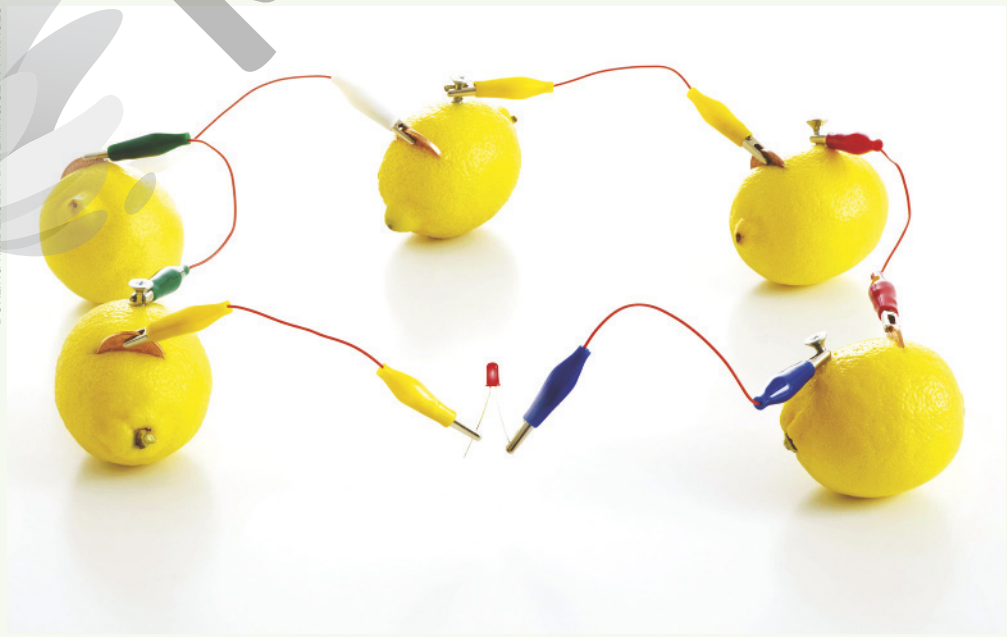
QUESTÃO INICIAL

Inicie a etapa retomando o que foi visto na etapa anterior, destacando o impacto das grandes indústrias sobre o ambiente. Promova uma discussão sobre a importância dessas indústrias em nossas vidas, considerando que a maioria de nós consome diariamente produtos cuja produção gera poluição, em diferentes níveis. O consumo de *gadgets* (*smartphones*, *tablets, notebooks* e outros), representado na imagem de abertura, é um exemplo com o qual os estudantes podem se identificar. Questione se, em nosso dia a dia, tendemos a identificar mais facilmente os benefícios da tecnologia do que os problemas decorrentes dela. Essa discussão envolve valores e atitudes que se refletem diretamente na maneira como os estudantes exercem a cidadania.

Atividades complementares

1. Para desenvolver o trabalho com pilhas e baterias, aproveitando a menção a essas tecnologias no texto, proponha aos estudantes que, em grupos, pesquisem a composição química das pilhas e baterias que utilizam em seu cotidiano. Peça que localizem na tabela periódica os elementos químicos contidos nas pilhas e baterias e pesquisem os riscos ambientais que eles representam. Cada grupo deve escolher um integrante para apresentar os resultados da pesquisa à turma.
2. Para aprofundar o estudo sobre o funcionamento de pilhas, é possível montar pilhas com limão ou laranja. Usando dois ou mais limões ou laranjas, oriente os estudantes a reproduzirem a montagem esquematizada a seguir. Devem-se introduzir, em cada fruta, uma moeda de 5 centavos e um prego (ou clipe de papel).

   Com um fio de cobre, conecte o polo negativo (prego ou clipe) de um limão ao polo positivo (moeda de 5 centavos) do outro. Usando outro fio de cobre, conecte o polo positivo de uma lâmpada tipo LED à moeda de 5 centavos livre. Por fim, faça o mesmo com o polo negativo da lâmpada e o prego livre. A lâmpada deverá acender nessa situação. Se for possível utilizar um multímetro, peça aos estudantes para aferir o potencial da pilha montada. Aproveite para discutir o conceito de pilhas em série, pedindo aos estudantes que expliquem o motivo pelo qual alguns aparelhos utilizam duas ou quatro pilhas, que são encaixadas de forma alternada (uma para cima e outra para baixo).



DORLING KINDERSLEY-DAVE KING/GETTY IMAGES

MODERNA

Indicação complementar

Podem surgir muitas dúvidas durante as discussões sobre a origem dos elementos usados na fabricação de pilhas e baterias. É interessante apontar, sem necessidade de aprofundamento, como esses elementos são extraídos de suas formas combinadas na natureza. O artigo a seguir pode embasar teoricamente essa discussão: DE MORAIS, Carlos A.; DE ALBUQUERQUE, Rodrigo O.; LADEIRA, Ana C. Q. Processos físicos e químicos utilizados na Indústria Mineral. *Química Nova na Escola*, n. 8, 2014. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/08/04-CTN2.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2019.

Reserve um tempo para a leitura dos textos apresentados nesta etapa e reitere a questão dos impactos ambientais "invisíveis", promovendo uma discussão sobre como divulgar informações a respeito desse problema. Aproveitando esse gancho, realize a atividade 1 e, em seguida, promova a troca de percepções entre os grupos, deixando que cada um leia as observações dos outros.

Promova também uma pequena troca de percepções sobre as tecnologias apontadas como mais prejudiciais (com mais aspectos negativos do que positivos) e as mais benéficas (com predominância de aspectos positivos). Estimule os estudantes a ouvirem as ponderações dos outros com empatia, tentando compreender o ponto de vista do colega.

A pesquisa pode ser encarada como uma forma de compreender a opinião das pessoas em relação ao impacto ambiental de determinadas tecnologias. Proponha que as perguntas enfoquem aspectos que permitam distinguir as opiniões favoráveis ou não em relação aos avanços tecnológicos. Auxilie-os quanto às formas de divulgação, sugerindo o uso de redes sociais ou formulários gratuitos disponíveis *on-line*, por exemplo.

O propósito principal é que os estudantes consigam analisar opiniões de públicos diferentes. Isso permitirá que conheçam outras realidades e construam uma compreensão mais refinada sobre a opinião pública a respeito da tecnologia. A segmentação por idade, endereço e nível de escolaridade é interessante para mostrar como fatores socioeconômicos podem impactar essas opiniões.

O uso de ferramentas matemáticas estatísticas deve ser encorajado para análise dos dados, marcando claramente a importância dessa etapa para o trabalho científico.

Indicação complementar

O trabalho estatístico relacionado à pesquisa pode ser inspirado no seguinte artigo: MÜLLER, Daniel A.; NUNES, Luciana N. Ensino de estatística no ensino médio noturno pela prática de uma pesquisa de campo. *Educ. Matem. Pesq.*, v. 18, n. 3, 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/download/31482/21942>. Acesso em: 2 dez. 2019.

ATIVIDADES

1. Incentive os estudantes a fundamentar suas opiniões em informações do texto e em conhecimentos prévios. Aproveite a exposição dos grupos para ressaltar que a avaliação de pontos negativos e positivos, em certos casos, é subjetiva.
2. Espera-se que os estudantes reconheçam o uso de aparelhos eletrônicos, meios de transporte movidos a combustão, o consumo de energia elétrica e outras atividades.
3. Estimule os estudantes a explicarem suas respostas e promova um debate para explorar opiniões distintas.

MODERNA

ETAPA 5 PRODUTO FINAL: MOSTRA CIENTÍFICA

Nesta etapa, estimule o senso de autogerenciamento dos estudantes e delegue as tarefas principais para eles. Atue mais como um tutor do que como um organizador do evento. Crie núcleos responsáveis por cada etapa de montagem e organização da mostra. Utilize recursos de gerenciamento de tarefas, como um mural com as colunas "tarefas a fazer", "tarefas sendo feitas" e "tarefas concluídas". Isso permite ter uma noção geral do planejamento e desenvolve o senso de responsabilidade nos estudantes. Para tanto, peça que listem as atividades que devem ser monitoradas e que estipulem prazos razoáveis para cada uma delas. Cada tarefa pode ser escrita em papéis autoadesivos, o que facilita a fixação e a movimentação nas colunas.

Os conteúdos desenvolvidos nas etapas anteriores deverão permear o trabalho no desenvolvimento da mostra, evidenciando os conflitos inerentes à adoção de tecnologias pela sociedade.

Destaque a importância de estabelecer e divulgar um cronograma para a mostra, de modo que o público visitante saiba claramente o horário e as atividades que serão desenvolvidas. Essas informações podem constar do material que será produzido para a divulgação da mostra.

Ao debaterem sobre o que será apresentado na mostra, bem como a forma como as apresentações se darão, os estudantes terão a oportunidade de argumentar para defender suas opiniões e conclusões e, com isso, desenvolver a capacidade argumentativa. Procure valorizar a importância da empatia e do respeito na busca pela solução de eventuais conflitos. Esclareça que as melhores soluções são aquelas que contemplam melhor a todos os envolvidos.

ATIVIDADES

1 Essa questão resume as principais reflexões desenvolvidas neste projeto, e é importante que os estudantes consigam desenvolver opiniões bem embasadas, levando em consideração o fato de que essa não é uma análise trivial e, consequentemente, há muito espaço para nuances de opinião.

2 As reflexões que se desdobram dessa questão visam extrapolar o campo do saber científico. Com base em sua vivência pessoal e no que foi visto ao longo do projeto, espera-se que os estudantes consigam elaborar suas respostas com base em argumentos coerentes, levando em conta os múltiplos aspectos da relação entre o ser humano e a tecnologia.

ETAPA 6 AVALIAÇÃO DO PROJETO E AUTOAVALIAÇÃO

Faça uma avaliação da atuação da turma como um todo, das atividades em grupo e da participação individual de cada estudante, levando em consideração as particularidades de cada um. Considere a maneira como cada estudante se saiu diante de situações que se mostraram mais desafiadoras. A opinião de professores de outras áreas que tenham colaborado com o projeto também deve ser levada em conta.

Atividade complementar

Em parceria com a turma, crie uma ilustração coletiva que represente o conceito de tecnologia. Conte com o talento artístico dos estudantes e dê liberdade a eles para que utilizem as técnicas que quiserem. Ao final, faça a apresentação da obra para a comunidade escolar.

Encerre o trabalho questionando os estudantes sobre quais foram as mudanças que perceberam na forma de pensar, enxergar e avaliar e sobre as tecnologias que usam cotidianamente e suas implicações sociais, econômicas e ecológicas.

MODERNA

PROJETO 5 ESTUDANTE EMPREENDEDOR

Tema integrador: Protagonismo juvenil

Este projeto explora o tema integrador Protagonismo Juvenil, em que os estudantes são desafiados a criar uma empresa que produza um alimento com otimização nutricional, visando atender às necessidades de determinado público-alvo. O produto final será apresentado à comunidade local por meio de uma sessão de degustação e divulgação, evento a ser realizado pelos estudantes.

A proposta justifica-se sobretudo pelas oportunidades que oferece para o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas a planejamento, tomada de decisões, persistência, trabalho em equipe, comunicação, entre outras. Todos os estudantes apresentam talentos individuais, que muitas vezes não são desenvolvidos por estarem sob influências diversas. Assim, este projeto visa oferecer a experimentação de uma profissão, o que pode fazer o estudante descobrir e desenvolver talentos e características individuais. Há também um ganho de autoestima relacionado ao fato de o estudante se ver capaz de estruturar iniciativas empreendedoras, seguindo o caminho que o coloca como protagonista da própria trajetória. Com isso, o projeto objetiva não apenas contribuir para o pleno exercício da cidadania por parte dos estudantes, mas também capacitar os indivíduos a exercerem mais autonomia sobre suas próprias vidas.

Apoiando-se na Pedagogia de Projetos, a proposta tem o estudante como agente central do trabalho. Desde a definição do produto até o desenvolvimento da técnica de produção, passando ainda pela criação da identidade da empresa e pelo *marketing* em diferentes mídias, as decisões principais são de responsabilidade do estudante. O professor atua como facilitador, assegurando que o desenvolvimento do projeto se encaminhe para o cumprimento dos objetivos propostos.

A BNCC no projeto

Neste item, serão indicados os códigos das competências e das habilidades de Ciências da Natureza e suas Tecnologias trabalhadas de forma prioritária neste projeto. As competências específicas e as habilidades de outras áreas de conhecimento, que também têm alguns de seus aspectos desenvolvidos, serão transcritas e brevemente comentadas.

Competências gerais da Educação Básica	7, 3 e 8

As competências gerais estão em consonância com os aspectos desenvolvidos ao longo do projeto.

Ao assumir um postura empreendedora, o estudante tem a oportunidade de viver funções do mercado de trabalho, identificar escolhas alinhadas à cidadania e ao seu projeto de vida, o que atende à competência geral 8, principalmente no que concerne ao autoconhecimento e ao autocuidado.

No decorrer do processo de criação e divulgação do produto, a capacidade de argumentação e negociação é requerida constantemente, permeada por considerações sobre consumo responsável e cuidados de si e do planeta. Com isso, promove-se a competência geral 7.

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competências específicas	1, 2 e 3
Habilidades	(EM13CNT104); (EM13CNT205); (EM13CNT206); (EM13CNT207); (EM13CNT302); (EM13CNT306); (EM13CNT307).

MODERNA

As habilidades (EM13CNT104) e (EM13CNT205) são trabalhadas na Etapa 2, em que os estudantes têm a oportunidade de aprender a identificar informações nutricionais de alimentos industrializados, bem como interpretar resultados de testes de formulação e determinação da data de validade de um alimento.

As habilidades (EM13CNT206) e (EM13CNT306) são contempladas na Etapa 4, que trabalha a questão da segurança e da higiene na manipulação dos alimentos e da importância de estar atento à data de validade dos produtos.

No que tange ao desenvolvimento de um produto que satisfaça às necessidades do público-alvo, as Etapas 2 e 3 trabalham esse aspecto, atendendo às habilidades (EM13CNT207), (EM13CNT302) e (EM13CNT307), principalmente ao pensar em produtos otimizados ao perfil do público-alvo.

Língua Portuguesa

Competências específicas	**1.** Compreender o funcionamento das diferentes linguagens e práticas culturais (artísticas, corporais e verbais) e mobilizar esses conhecimentos na recepção e produção de discursos nos diferentes campos de atuação social e nas diversas mídias, para ampliar as formas de participação social, o entendimento e as possibilidades de explicação e interpretação crítica da realidade e para continuar aprendendo.
	7. Mobilizar práticas de linguagem no universo digital, considerando as dimensões técnicas, críticas, criativas, éticas e estéticas, para expandir as formas de produzir sentidos, de engajar-se em práticas autorais e coletivas, e de aprender a aprender nos campos da ciência, cultura, trabalho, informação e vida pessoal e coletiva.
Habilidade	**(EM13LP44)** Analisar formas contemporâneas de publicidade em contexto digital (*advergame*, anúncios em vídeos, *social advertising*, *unboxing*, narrativa mercadológica, entre outras), e peças de campanhas publicitárias e políticas (cartazes, folhetos, anúncios, propagandas em diferentes mídias, *spots*, *jingles* etc.), identificando valores e representações de situações, grupos e configurações sociais veiculadas, desconstruindo estereótipos, destacando estratégias de engajamento e viralização e explicando os mecanismos de persuasão utilizados e os efeitos de sentido provocados pelas escolhas feitas em termos de elementos e recursos linguístico-discursivos, imagéticos, sonoros, gestuais e espaciais, entre outros.

A habilidade (EM13LP44) é contemplada especialmente nas Etapas 5 e 6, em que são trabalhadas as questões de identidade visual, além de estratégias de divulgação do produto, da marca e do conceito do produto.

Sugestão de cronograma

O trabalho se inicia pela apresentação dos conceitos centrais que o apoiam. As etapas seguintes são dedicadas a definir o que será produzido, a partir de alguns parâmetros iniciais; como otimizar o alimento, com base em conhecimentos de nutrição; como definir a receita e a técnica de produção, bem como custos, armazenamento e conservação. O número de aulas dedicado a cada uma dessas etapas pode variar em função da necessidade de aprofundar os estudos sobre nutrição e conservação de alimentos. Como o processo de criação do produto é empírico, é importante estipular um prazo razoável para os grupos atingirem resultados satisfatórios (Etapa 4). Esse prazo é influenciado por diversos fatores, como complexidade da receita e conhecimentos práticos dos estudantes no preparo de alimentos.

As etapas seguintes são dedicadas à criação da empresa, incluindo sua identidade visual e estratégia de *marketing*. Por fim, os estudantes devem criar uma campanha de apresentação do produto à comunidade, que deve ser planejada em razão da disponibilidade da escola para sediar o evento. A última etapa consiste na avaliação do projeto e

em uma autoavaliação, que visa gerar reflexões sobre o trabalho realizado e o sucesso no cumprimento dos objetivos iniciais.

O quadro a seguir apresenta uma sugestão de quantidade de aulas para cada etapa.

Etapa 1 – O que é ser empreendedor?	1 semana
Etapa 2 – O que produzir?	2 semanas
Etapa 3 – Como otimizar um alimento?	2 semanas
Etapa 4 – Receita, custos e conservação	2 semanas
Etapa 5 – Identidade visual	1 semana
Etapa 6 – Divulgação da marca	1 semana
Etapa 7 – Campanha e apresentação do produto final	2 semanas
Etapa 8 – Avaliação do projeto e autoavaliação	1 semana

QUESTÃO INICIAL

Estimule os estudantes a falarem sobre as atividades que gostariam de exercer e valorize as respostas que eles possam fornecer. Na sequência, aproveitem para fazer a leitura dos itens em grupo: os objetivos, a justificativa, os Temas Contemporâneos Transversais, a situação-problema, as etapas e um breve descritivo, os materiais necessários, a indicação de professor coordenador, as competências e habilidades da BNCC a serem desenvolvidas no decorrer do projeto. Ao final dessa leitura, é importante prever um momento para conversar com os estudantes sobre dúvidas e sugestões, além de sugerir que observem todo o projeto para ter uma noção do que é proposto para esse período.

ETAPA 1 O QUE É SER EMPREENDEDOR?

Nesta e nas demais etapas do projeto, o trabalho se inicia por questões que objetivam o mapeamento de conhecimentos, atitudes, valores ou habilidades dos estudantes. A partir do diagnóstico do repertório da turma, o professor tem recursos para decidir os melhores rumos a seguir, implementar adaptações, determinar a profundidade com que os assuntos serão explorados e avaliar a necessidade de eventuais intervenções no trabalho dos grupos.

QUESTÕES INICIAIS

Reforce que qualquer pessoa pode ser um empreendedor. O empreendedorismo não é composto apenas de casos de pessoas que ficaram milionárias e famosas. Ao contrário: a maioria dos empreendedores vive no anonimato. Comente que o sucesso de um empreendedor é conseguir fazer o que gosta e poder viver disso.

- A palavra empreender significa colocar em execução uma tarefa, realizá-la.
- Comente com os estudantes que o primeiro passo é definir o que fazer e como fazer.
- De acordo com a definição apresentada na resposta à primeira questão, podemos concluir que qualquer pessoa pode empreender.
- Comente algumas características que podem ser úteis ao empreender: ter disposição para enfrentar desafios, ser persistente, ter um plano de negócios, ter metas e aprender a lidar com as dificuldades.

MODERNA

ATIVIDADES

Peça à turma que se organize em grupos para dar início à atividade. Proceda à leitura do texto da atividade 1 e à discussão das questões propostas. Incentive a participação dos estudantes e esclareça as dúvidas que surgirem. Ao colher as impressões dos estudantes sobre a leitura, procure mapear conhecimentos, habilidades, atitudes e valores manifestados por eles. Esse diagnóstico permite mensurar a necessidade de estender ou não a introdução do projeto. Caso constate a necessidade de ampliar o repertório da turma sobre o que é empreendedorismo, considere projetar um ou mais dos filmes indicados.

1 **a)** e **b)** As respostas a esses itens encontram-se ao lado da atividade, na página 126 do Manual do professor.

c) Os estudantes podem chamar a atenção para o fato de Michelle ser criativa, ao identificar, no comentário das pessoas sobre os turbantes que usava, uma oportunidade de empreender. Além disso, ela se mostrou uma pessoa que sabe lidar com os desafios e as dificuldades de administrar o próprio negócio, mesmo com recursos limitados.

A atividade 2 propõe um momento lúdico no qual podem ser desenvolvidas diferentes habilidades, como criatividade, oralidade, pensamento rápido e senso de humor. Não deixe de ressaltar que, embora se trate apenas de uma brincadeira, essa oportunidade pode contribuir para o sucesso do projeto, pois muitas das estratégias desenvolvidas aqui podem ser aplicadas à empresa que criarão.

Ao término da leitura, dedique um tempo para discutir o conteúdo do texto com a turma, avaliando a compreensão deles acerca do que foi lido. É esperado que surjam dúvidas relativas a conceitos ainda desconhecidos dos estudantes; nesses casos, antes de fornecer a explicação, considere a possibilidade de guiá-los por meio de perguntas e sugestões para que, a partir dos conhecimentos que possuem, infiram os significados que não entenderam durante a leitura. Também é importante verificar se eles conseguem fazer inferências de informações que, apesar de não estarem explicitadas no texto, são centrais para o assunto. Um exemplo é o relato de Michelle Fernandes ao ressaltar que suas clientes se sentem fortalecidas como mulheres negras. A leitura desse trecho é enriquecida de significados quando o leitor infere uma ligação entre isso e o fato de que mulheres negras formam um dos grupos mais historicamente estigmatizados na sociedade brasileira, e que muitas características relacionadas à aparência delas é alvo de preconceito e desvalorização por parte da sociedade. A capacidade de gerar boas inferências coloca o leitor no papel de agente ativo da construção de significados e, portanto, é fundamental para o desenvolvimento da leitura.

Atividade complementar

Forneça a reportagem a seguir para os grupos e proponha um debate com base nas questões abaixo.

No interior de Minas Gerais, jovem empresária produz queijo premiado na França

[...]

Lucilha sempre gostou das coisas da roça e aprendeu a fazer queijo ainda criança, com seus pais e avós. Gosta tanto da fazenda que teve depressão quando precisou morar na cidade pra estudar. "Foi um período muito turbulento. Depois de ter nascido e crescido livre na fazenda, foi um baque ter de ir pra cidade. Eu morava com minha avó. Ver meus pais vindo pra roça e eu ter de ficar lá, na escola, acabava comigo. Eu me sentia em uma prisão", lembra. Depois de um longo tratamento e de passar por esta fase difícil, ela decidiu que queria criar sua família na roça e viver do queijo.

Quando voltou pra fazenda, depois de terminar os estudos, percebeu a situação financeira de seus pais, com poucos recursos e sem muitas perspectivas. "Eu queria viver da roça, do queijo, mas não sabia como, por onde começar. Foi quando um vizinho, que estava enfrentando dificuldades por causa da seca, pediu pra gente cuidar das vacas dele. Aí, começamos a tirar leite e fazer queijo", conta ela.

MODERNA

No começo do negócio, por volta de 2012, a produção diária de oito peças de queijo era vendida fresca, ao atravessador, sem muito valor agregado, por menos de R$ 5,00 o quilo. O que não era suficiente pra sustentar a família e levou Lucilha e o marido, André, a quase perder tudo. Foi quando eles decidiram se juntar à Associação dos Produtores de Queijo da Canastra (Aprocan), profissionalizar a produção e agregar valor ao queijo que vendiam.

Na retomada da produção, o casal decidiu investir mais na qualidade do que na quantidade. "Passamos a gastar mais leite para fazer o queijo e ter um produto melhor. Por meio do projeto com a Aprocan e o Sebrae, levamos o queijo para a Feira Aproxima, em Belo Horizonte. E depois para o Prêmio Brasil, em São Paulo, onde nosso produto foi premiado. De lá pra cá, a gente vem crescendo muito", relembra Lucilha.

No começo da história da empresa, eram produzidos diariamente 100 litros de leite e oito queijos, que eram vendidos por R$ 4,50 cada um. Hoje, com um rebanho de 80 cabeças de gado, a fazenda produz 250 litros de leite por dia e 22 peças grandes de queijo canastra. Cada peça é comercializada, em média, por R$ 45. Com o apoio e orientação do Sebrae, Lucilha aperfeiçoou a produção, investiu no desenvolvimento da marca e participou de diversos eventos. Todo o trabalho de identidade visual da marca Pingo de Amor, por exemplo, foi desenvolvido a partir do programa Sebraetec, que subsidia o acesso dos pequenos negócios a serviços tecnológicos.

Na Páscoa de 2019, quando estava construindo a estrutura para abrigar a quarta versão de sua queijaria, Lucilha teve uma ideia para conseguir um faturamento extra. "A criatividade, neste caso, foi motivada por uma necessidade. Resolvi fazer um ovo de Páscoa todo de queijo. Quando fiz um protótipo e postei nas redes sociais, os pedidos não pararam de chegar. No total, vendemos 300 ovos", lembra.

Logo depois, em junho, o queijo Pingo de Amor foi premiado em um dos principais concursos de queijo do mundo, o "Mondial du Fromage et des Produits Laitiers", realizado na França. "Chegar lá sem falar francês, sem nunca ter saído do Brasil e ser premiada, depois de tudo o que a gente sofreu, foi uma sensação que eu nem sei descrever. Este trabalho que o Sebrae faz aqui é muito importante, porque incentiva a profissionalização do produtor e reforça a nossa capacidade de trabalhar por qualidade e buscar mercados que nos valorizem", avalia a queijeira.

Para agregar valor ao queijo da região, o Sebrae em Minas Gerais criou, em 2013, o projeto Queijo Minas Artesanal na Região da Canastra, com o objetivo de fortalecer a cadeia de produtores, por meio de ações voltadas à cultura da cooperação, aproximação com o mercado e posicionamento de marca. A região conta com 793 produtores, nos municípios de São Roque de Minas, Medeiros, Tapiraí, Bambuí, Vargem Bonita, Delfinópolis e Piumhí.

A união dos produtores de queijo da Canastra resultou, em 2014, no lançamento da marca Região do Queijo da Canastra, com novo posicionamento do produto no mercado e o consequente fortalecimento dos produtores e do território. Conduzido pelo Sebrae em Minas Gerais, em parceria com a Aprocan, o projeto orientou os produtores sobre a importância do trabalho em grupo, do associativismo e da necessidade de valorizar a marca do queijo da Canastra junto aos diversos compradores e consumidores.

Os produtores do Queijo Canastra são agricultores familiares, de pequeno porte, com produção média diária de 20 unidades. Graças ao apoio do Sebrae, estão reformulando suas práticas de produção, com os devidos cuidados sociais e sanitários, aprimorando a gestão de seus negócios e conquistando novos mercados.

Fonte: AGÊNCIA Sebrae de Notícias. *No interior de Minas Gerais, jovem empresária produz queijo premiado na França*. Disponível em: <http://agenciasebrae.com.br/sites/asn/uf/NA/no-interior-de-minas-gerais-jovem-empresaria-produz-queijo-premiado-na-franca,4485edc65fdcc610VgnVCM1000004c00210aRCRD>. Acesso em: 13 dez. 2019.

1 Houve mudanças na qualidade do produto antes e depois de Lucilha ter se associado à Aprocan?

Sim. Houve mudanças na formulação do produto, que trouxe mais qualidade e valor.

2 Quais vantagens trouxe para Lucilha sua inclusão na Aprocan?

Maior conhecimento técnico sobre a produção e orientações sobre o negócio.

MODERNA

3 Quais ações Lucilha teve em relação ao seu produto/marca após seguir orientações do Sebrae?

Aperfeiçoou a produção, investiu no desenvolvimento da marca, trabalhou a identidade da empresa e participou de diversos eventos.

4 Qual é o objetivo do projeto "Queijo Minas Artesanal na Região da Canastra", criado pelo Sebrae?

Fortalecer a cadeia de produtores, por meio de ações voltadas à cultura da cooperação, aproximação com o mercado e posicionamento de marca.

5 Quais habilidades de Lucilha foram essenciais para dar continuidade ao seu projeto de vida?

Persistência, estabelecimento de plano e metas, superação de dificuldades.

Procure deixar claro aos grupos que o momento do *feedback* não se trata de uma crítica vazia, mas de uma oportunidade de análise do trabalho, para que ele possa ser melhorado. No empreendedorismo, a constante avaliação é muito importante, para que o trabalho esteja alinhado às expectativas do empreendedor.

Os filmes sugeridos ao final da etapa retratam casos de empreendedorismo a partir de exemplos reais, que envolvem sonho, necessidade, tentativa, frustração e persistência. Comente com os estudantes que ninguém chega ao sucesso de um produto ou marca sem passar por situações desfavoráveis. Situações como essas fazem parte do aprendizado.

ETAPA 2 O QUE PRODUZIR?

A leitura do texto do início desta etapa pode ser complementada com a atividade a seguir.

Atividade complementar

Leia a reportagem com a turma e proceda a um debate sobre ela que pode ser guiado a partir das seguintes questões:

1 Quando decidiram investir no negócio, houve algum tipo de planejamento por parte dos empresários?

Não houve planejamento. Fizeram sem conhecer o mercado e sem entender como procederiam com a empresa.

2 Os empresários fizeram algum estudo de mercado para entender as necessidades do público-alvo?

Não fizeram algum tipo de estudo, não sabiam as necessidades do público, não agindo sobre elas.

3 Como perceberam o que daria certo para o negócio ter sucesso?

Testando, acertando e errando até se ajustarem ao formato que mais teria sucesso.

Comente que é possível aprender muito por meio da observação da experiência de outras pessoas. Ao conhecer casos de empreendedores que tiveram sucesso ou que fracassaram, os estudantes podem construir um repertório de estratégias e identificar ações que devem ser evitadas.

Hábitos alimentares: a pesquisa

Ao debater sobre a aplicação da entrevista, é importante recomendar que ela seja aplicada a, no mínimo, 20 pessoas de famílias diferentes. Isso proporcionará uma boa abrangência, considerada a finalidade deste projeto. A entrevista pode ser registrada por escrito ou gravada, caso o entrevistado concorde.

MODERNA

Oriente os grupos para que façam uma tabela com as respostas e analisem os dados coletados, utilizando o mapa de empatia. Após esse trabalho, as equipes provavelmente terão informações suficientes para começar a definir o produto.

Durante as discussões sobre o que será produzido, procure valorizar a cultura gastronômica local e regional, aproveitando a oportunidade para levar os estudantes a valorizarem e fruírem das manifestações culturais que se expressam pela alimentação. Essa abordagem é enriquecida pela contribuição dos próprios estudantes, que podem relatar suas vivências próprias e a de conhecidos, como pais e avós.

ATIVIDADES

Esclareça que, embora possam ser feitas modificações futuras na concepção do produto, é importante definir o máximo de características agora. Isso possibilitará antecipar eventuais problemas e evitá-los com mais sucesso.

ETAPA 3 COMO OTIMIZAR UM ALIMENTO?

Nesta etapa, os conhecimentos acerca dos valores nutricionais do produto são aprofundados e otimizados para que os estudantes desenvolvam um produto que atenda às necessidades do público-alvo e pensem na produção de um produto viável, sustentável, regional e que dará início à criação da empresa, podendo ser continuado, caso seja a intenção do grupo.

QUESTÕES INICIAIS

Comente que ler os rótulos é um hábito importante, pois nos permite conhecer melhor os alimentos que ingerimos e evitar ou favorecer o consumo de determinado ingrediente.

É importante que os estudantes desenvolvam um produto (pão, biscoito, chocolate, bolo, torta, sanduíche, massa) que consigam produzir por si sós. Durante a definição sobre as possíveis trocas de ingredientes visando à otimização do alimento, é essencial que o professor de Biologia acompanhe as discussões e avalie se está de acordo com as necessidades do público-alvo.

Ao considerarem as adaptações que serão feitas na receita escolhida para ser comercializada, os estudantes devem fazer considerações sobre a composição do produto, benefícios e riscos à saúde, sustentabilidade da produção, entre outros. O desenvolvimento da técnica de produção, por sua vez, envolve avaliar riscos envolvidos em atividades cotidianas – como o preparo de alimentos –, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza para justificar o uso de equipamentos e recursos.

Vale salientar que o *cookie* é apenas um exemplo. O professor pode dar outros exemplos, ou pedir aos estudantes que listem exemplos de produtos industrializados que tenham duas linhas: a regular e a otimizada nutricionalmente (com menos sódio, com teor reduzido de gorduras, zero açúcar etc.).

Na próxima etapa serão feitos os testes da formulação, ou seja, o preparo do alimento. É importante que cada grupo faça uma lista dos materiais e ingredientes necessários, pois o primeiro teste será feito na própria escola.

MODERNA

ATIVIDADE

1 Estimule os estudantes a classificarem os alimentos que mais consomem nas categorias apresentadas. Oriente-os a pesquisarem as informações em livros ou *sites* de referência.

As necessidades nutricionais do público-alvo

ATIVIDADE

1 Espera-se que os estudantes substituam o leite e seus derivados por equivalentes de origem vegetal, ideais para pessoas com intolerância à lactose.

ETAPA 4 RECEITA, CUSTOS E CONSERVAÇÃO

Nesta etapa, são propostas duas aulas para o teste de formulação, mas esse período pode ser ajustado de acordo com a necessidade dos grupos. Para organização do trabalho, alguns integrantes podem se responsabilizar pelo preparo do alimento, enquanto outros produzem a tabela com informações nutricionais.

Caso necessário, novos testes podem ser feitos pelos grupos em casa, a fim de ajustar a receita. Se possível, oriente-os para que façam todos os testes dentro da escola, sob sua supervisão.

Se possível, realize com a turma uma visita a uma padaria, confeitaria ou mesmo indústria de alimentos local. Essa visita servirá para que os grupos conheçam cuidados básicos de armazenagem e manipulação de ingredientes, por exemplo.

QUESTÃO INICIAL

Espera-se que os estudantes exponham suas concepções sobre os fatores que determinam o preço final dos alimentos comprados prontos. Essa questão será explorada mais a fundo ao longo desta etapa.

Transporte até o consumidor final

ATIVIDADES

Estimule os grupos a pesquisarem produtos concorrentes e a pensarem em um diferencial. O melhoramento do alimento pode ser planejado a partir do que foi estudado na etapa anterior.

Composição do produto

ATIVIDADES

2 Oriente os grupos na elaboração dos rótulos para que constem todas as informações obrigatórias.

MODERNA

ETAPA 5 IDENTIDADE VISUAL

Nem todos os processos desta etapa precisam ser desenvolvidos durante a aula. Para favorecer a criatividade, é interessante que os grupos se organizem para cumprir as metas desta etapa em casa, onde terão mais tempo e liberdade.

Faça o painel das empresas em uma cartolina ou mural. Deixe que cada grupo conte aos outros o motivo de terem escolhido o logotipo e o nome da marca. É um momento em que as opiniões dos demais grupos e do professor podem ser incorporadas ao projeto de cada grupo.

QUESTÃO INICIAL

Espera-se que os estudantes descrevam os aspectos de uma embalagem que chamam a atenção no momento da compra de um produto: cor, material, informações nutricionais, entre outros.

ATIVIDADES

1 Sugestões de respostas: uma marca-conceito, lembrada por várias pessoas e considerada referência.

2 Não. Existem vários fatores que levam um produto ao sucesso: originalidade, funcionalidade, valor, qualidade, disponibilidade e marca-conceito.

Criação da marca

ATIVIDADES

Neste momento, espera-se que os estudantes exerçam o protagonismo e se engagem ainda mais na criação da empresa. O logotipo é parte importante da identidade visual e influencia na forma como os potenciais clientes enxergam a empresa.

ETAPA 6 DIVULGAÇÃO DA MARCA

Nesta etapa são apresentadas estratégias aplicadas à divulgação de produtos e empresas. As estratégias que os estudantes vão desenvolver podem envolver criação de *e-mail*, criação de *site*, criação de perfis em redes sociais, entre outros.

Oriente os grupos a organizarem as funções de cada integrante. Essa divisão de tarefas pode ser feita em sala de aula, e o desenvolvimento da estratégia pode continuar em casa.

QUESTÕES INICIAIS

Aproveite a oportunidade para incentivar os estudantes a pensarem na maneira como vão divulgar a empresa.

ATIVIDADES

1 Possíveis respostas: fidelização do cliente, tráfego para o *site*, acesso a um público segmentado, contar com conteúdo produzido pelo usuário, entre outros.

2 Espera-se que os estudantes escolham uma rede social que seja relevante para o público-alvo e que justifiquem a escolha.

MODERNA

3 Possíveis respostas: As redes sociais colocam as pessoas em contato direto, baseando-se na interação entre usuários. *Sites* são páginas nas quais o visitante é, geralmente, consumidor de conteúdo, mas não produz nem se relaciona com outros usuários.

ETAPA 7 CAMPANHA E APRESENTAÇÃO DO PRODUTO FINAL

Oriente os grupos na análise SWOT e ressalte sua importância para a etapa final, que é o lançamento do produto. É importante que os conceitos de *teaser* e propaganda estejam claros para os estudantes. O vídeo pode ser planejado durante a aula e executado em casa. Durante o *feedback*, deve ser reforçado que a avaliação não é apenas uma crítica vazia e pode trazer soluções para problemas que o grupo esteja enfrentando. Explique que todos passarão por esta etapa e quanto é importante o respeito entre todos os grupos, para que a avaliação seja significativa para todos.

Supervisione os grupos na preparação do evento de apresentação do produto. A data deve ser definida e os grupos devem se programar para a produção dos alimentos que serão servidos.

Na apresentação do produto para a comunidade, os estudantes terão a chance de comunicar os objetivos nutricionais do produto e explicar os resultados das investigações iniciais, que culminaram na receita que escolheram produzir.

A análise dos formulários ajudará a identificar problemas e pontos fortes do evento, e pode servir de inspiração para grupos que queiram dar continuidade à parceria.

QUESTÃO INICIAL

Espera-se que os estudantes reconheçam a importância da opinião dos consumidores para a divulgação de um produto ou serviço. É a chamada "propaganda boca a boca".

ATIVIDADES

Todas as respostas são pessoais, relacionadas com o produto que o grupo está desenvolvendo, e também ajudam a avaliar a empresa e o cliente.

ETAPA 8 AVALIAÇÃO DO PROJETO E AUTOAVALIAÇÃO

Avalie o projeto desenvolvido pelos estudantes levando em consideração o tipo de produto, a qual público-alvo foi destinado, se houve otimização nutricional do alimento, se ele atendeu às expectativas do público-alvo (de acordo com as respostas do formulário), se foram criativos e claros na produção da logomarca, do *teaser* e da propaganda, se fizeram um *site* bem estruturado e se souberam apresentar as características e diferenciais do produto para a comunidade.

A avaliação do projeto é composta de três elementos:

- Avaliação do professor, de acordo com os critérios listados acima.
- Avaliação do projeto por parte dos estudantes.
- Autoavaliação individual dos estudantes.

MODERNA

PROJETO 6 UMA FERRAMENTA NO COMBATE ÀS *FAKE NEWS*

Tema integrador: Midiaeducação

A atualidade da discussão sobre *fake news* justifica a escolha por esse assunto, que ganhou muito impulso com a popularização de redes sociais e aplicativos de comunicação instantânea. Há inúmeros casos registrados de informações científicas falsas ou descontextualizadas, que foram disseminadas e provocaram prejuízos a diferentes comunidades. Assim, despertar a atenção dos estudantes para uma análise mais profunda de informações científicas divulgadas em diferentes meios é um dos principais objetivos do projeto, bem como capacitá-los a consultar diferentes fontes de informação para verificar informações.

Esse projeto desenvolve o tema integrador Midiaeducação e estimula os estudantes a trabalhar o letramento midiático e a fazer uma análise crítica da circulação de informações nos diferentes meios de comunicação, ao refletir sobre as *fake news* em Ciência e os problemas que elas podem causar na comunidade.

A metodologia associada ao tema favorece alcançar os objetivos propostos e atender à justificativa de que é essencial questionar as notícias às quais se tem acesso e, principalmente, não compartilhar notícias falsas. Além dos enfoques teóricos apresentados por textos variados, pesquisas e debates, o projeto propõe o envolvimento dos estudantes em ações práticas ao produzirem o *podcast* a respeito das *fake news* pesquisadas.

A BNCC no projeto

Nesse item, serão indicados os códigos das competências e das habilidades de Ciências da Natureza e suas Tecnologias trabalhadas de forma prioritária nesse projeto. As competências específicas e as habilidades de outras áreas do conhecimento, que também têm alguns de seus aspectos desenvolvidos, serão transcritas e brevemente comentadas.

Competências gerais da Educação Básica	7, 4 e 5

O foco do projeto são habilidades como argumentação com base em fatos, defesa de ideias, posicionamento ético e uso de diferentes linguagens, em consonância com o desenvolvimento das competências gerais 7 e 4.

A escolha do *podcast* como produto final aproxima a vivência escolar de tecnologias digitais de comunicação, promovendo seu uso de maneira crítica, reflexiva e significativa. Os estudantes vão disseminar informações para públicos variados e exercer autoria na vida pessoal e coletiva, mobilizando a competência geral 5.

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competências específicas	2 e 3
Habilidades	(EM13CNT205); (EM13CNT207); (EM13CNT301); (EM13CNT302); (EM13CNT303); (EM13CNT304); (EM13CNT305).

Ao realizar a pesquisa sobre notícias falsas, os estudantes terão oportunidade de identificar o impacto das *fake news* na comunidade, além de reconhecer que elas podem ser combatidas usando o método científico (EM13CNT301). Os estudantes também serão incentivados a analisar e utilizar interpretações sobre dinâmicas da vida para elaborar argumentos

MODERNA

e realizar previsões, no intuito de verificarem a veracidade das informações, trabalhando a habilidade (EM13CNT305).

No decorrer desse trabalho, é favorecido o desenvolvimento da habilidade (EM13CNT205), que trata da interpretação de resultados experimentais, fenômenos naturais e tecnológicos com base em noções de incerteza. Já a habilidade (EM13CNT207) é favorecida pela abordagem do assunto com destaque em redes sociais, o que não apenas evidencia a atualidade do tema, como permite discutir vulnerabilidades vinculadas a vivências e desafios contemporâneos aos quais a juventude está exposta.

O projeto pretende que a divulgação dos resultados das pesquisas seja feita para a comunidade por meio de *podcasts*, programas de áudio de grande repercussão na atualidade, objetivo diretamente relacionado à habilidade (EM13CNT302). Além disso, as pesquisas científicas sobre as notícias falsas farão uso de textos, áudios e vídeos em diferentes mídias, incentivando o estudante a pesquisar em fontes confiáveis de informação (EM13CNT303).

A habilidade (EM13CNT304) é colocada em pauta em leituras, atividades e debates a respeito das *fake news* nas Ciências, como as notícias falsas a respeito de vacinas e no impacto negativo que a disseminação de informações falsas ou dados manipulados pode ter.

Língua Portuguesa

Competências específicas	1 e 3
Habilidades	(EM13LP34); (EM13LP45).

A centralidade da comunicação no projeto se reflete na mobilização da habilidade (EM13LP34), trabalhada na divulgação dos conhecimentos a respeito de *fake news* nas Ciências por meio do *podcast*.

Em consonância com a habilidade (EM13LP45), as propostas de discussão e análise de notícias falsas e suas consequências para a comunidade pretendem trabalhar o senso crítico e a responsabilidade social de apuração de informações, em especial nas ciências.

Sugestão de cronograma

A organização proposta para esse projeto envolve 12 semanas, ou um trimestre, distribuídas conforme o quadro abaixo. É importante destacar que o professor pode adequar as etapas, o tempo sugerido e as atividades propostas de acordo com os conhecimentos, as demandas e as possibilidades dos estudantes.

Etapa 1 – As *fake news*	2 semanas
Etapa 2 – Como identificar *fake news* nas Ciências?	2 semanas
Etapa 3 – Os efeitos das *fake news* em sua comunidade	2 semanas
Etapa 4 – O que é um *podcast*?	2 semanas
Etapa 5 – Elaboração do produto final: *podcast*	3 semanas
Etapa 6 – Avaliação do projeto e autoavaliação	1 semana

QUESTÕES INICIAIS

Inicie o trabalho pedindo aos estudantes que analisem a imagem de abertura. Questione se eles enxergam paralelos entre a situação retratada e o mundo atual. Ouça as respostas e aponte a semelhança que existe entre as pessoas fotografadas, imersas na leitura de seus jornais, e uma cena bastante comum nos dias atuais: pessoas fixadas nas telas de seus *smartphones*.

MODERNA

Destaque o título do projeto e pergunte aos estudantes se eles acham que o fenômeno das *fake news* é algo recente. Caso algum estudante não entenda o significado da expressão, faça a tradução explicando que se trata de "notícias falsas". É importante os estudantes perceberem que, para avaliar se as notícias científicas são verdadeiras ou não, é necessário que se tenha conhecimento sobre o tema; opiniões pessoais não interferem na veracidade dos fatos.

Leia com os estudantes as etapas do projeto e pergunte se eles o consideram válido e se os *podcasts* podem ser úteis no combate às informações falsas sobre ciências. Faça uma discussão rápida para avaliar o que cada um deles conhece sobre *podcast,* se eles têm alcance na sua comunidade e que problemas a comunidade pode ter com as *fake news.* Ainda que haja uma etapa para cada um desses temas, é importante sondar os estudantes sobre seus conhecimentos prévios e despertar o interesse e a motivação. Adiantar alguns conceitos ou ideias pode servir para estimular os estudantes a pensar sobre os temas, mobilizando conhecimentos.

ETAPA 1 AS *FAKE NEWS*

Essa etapa é dedicada a conceituar as *fake news* e apresentar os riscos que elas podem representar, entre outras noções iniciais.

Nessa e nas demais etapas do projeto, o trabalho se inicia por questões que objetivam o mapeamento de conhecimentos, atitudes, valores ou habilidades dos estudantes. A partir do diagnóstico do repertório da turma, o professor tem recursos para decidir os melhores rumos a seguir, implementar adaptações, determinar a profundidade com que os assuntos serão explorados e avaliar a necessidade de maiores ou menores intervenções no trabalho dos grupos.

Inicie a aula com a leitura da primeira questão inicial e estimule um debate entre os estudantes. É possível que eles citem notícias que tenham lido ou ouvido. Aproveite para mostrar como estamos em contato com informações falsas com bastante frequência. Estimule os estudantes a pensar nos motivos de as informações falsas se espalharem tão rapidamente. Ouça as respostas e discuta a segunda questão. Verifique se os estudantes reconhecem que todo mundo está sujeito não apenas a receber, mas também a compartilhar *fake news.*

Sites de *fact checking* são aqueles que verificam a veracidade de notícias divulgadas em diferentes veículos de imprensa. Proponha aos estudantes que pesquisem sobre esse tipo de serviço, procurando responder às seguintes questões:

- Por que você acha que esses *sites* foram criados?
- Esses veículos têm algum interesse nessa checagem?

Vários interesses podem estar envolvidos na checagem de fatos. Por exemplo, a imprensa tradicional está perdendo espaço nas redes sociais e na divulgação de notícias. Fazendo a checagem das notícias, ela pode passar mais credibilidade para as pessoas. Isso, porém, não exclui totalmente a manipulação da informação para atender a interesses dos grupos proprietários dos veículos de comunicação.

É importante que os estudantes percebam que cada veículo de mídia tem seus interesses e pode ser tendencioso na divulgação de um fato ou notícia, mas não pode criar informação falsa. É fundamental que a checagem dos fatos se dê em diferentes fontes, inclusive em diferentes *sites* de *fact checking*, se for o caso.

MODERNA

Ao término da leitura de cada um dos textos propostos, tanto nessa quanto nas próximas etapas, dedique um tempo para discutir o conteúdo do texto com a turma, avaliando a compreensão deles acerca do que foi lido. É esperado que surjam dúvidas relativas a conceitos ainda desconhecidos dos estudantes; nesses casos, antes de fornecer a explicação, considere a possibilidade de guiá-los por meio de perguntas e sugestões para que, a partir dos conhecimentos que possuem, infiram os significados que não entenderam durante a leitura.

Também é importante verificar se eles conseguem fazer inferências de informações que, apesar de não estarem explicitadas no texto, são centrais para o assunto. Um exemplo é a comparação entre drogas e compartilhamento de *fake news*, feita no primeiro texto.

A leitura desse trecho é enriquecida de significados quando o leitor infere que, assim como as drogas, o contato com notícias falsas provoca modificações fisiológicas no sistema nervoso que culminam em determinados comportamentos, geralmente compulsivos e desprovidos de senso crítico. Essa compreensão ajuda a desmistificar noções como a de que as pessoas que compartilham notícias falsas o fazem sempre conscientemente.

A capacidade de gerar boas inferências coloca o leitor no papel de agente ativo da construção de significados e, portanto, é fundamental para o desenvolvimento da leitura. Leitores críticos são menos suscetíveis a acreditar em *fake news*.

Ao final da Etapa 1, espera-se que o estudante perceba que indícios de notícias falsas estão relacionados a: fatos extremamente alarmantes, textos muito carregados de adjetivos, textos com erros ortográficos, críticas ou ofensas pessoais, entre outros. Deve-se checar se aquela notícia é confirmada por outras fontes, principalmente veículos de comunicação reconhecidos e de credibilidade. Também deve ser conferido se a informação está colocada fora do contexto original. É importante ainda verificar fontes ou documentos que possam comprovar a veracidade das informações.

QUESTÕES INICIAIS

- Estimule os estudantes a responderem com base nas próprias experiências e em informações que tenham obtido de outras fontes, como matérias jornalísticas. Estimule-os a pensar tanto nos aspectos positivos quanto nos negativos das redes sociais.
- Aproveite o momento para avaliar o senso crítico com que os estudantes tratam as informações que recebem nas redes sociais. É comum uma notícia receber credibilidade apenas pelo fato de ter sido compartilhada por uma pessoa "de confiança"; esse tipo de comportamento alimenta a disseminação de *fake news*.

Atividade complementar

Uma pesquisa recente das universidades de Princeton e de Nova York mostrou que as pessoas com mais de 65 anos são as que mais compartilham notícias falsas. Há uma reportagem sobre essa pesquisa disponível em: <https://emais.estadao.com.br/noticias/comportamento,pessoas-mais-velhas-compartilham-mais-fake-news-revela-estudo,70002739103> (acesso em: 13 dez. 2019). Compartilhe a reportagem com a turma e peça aos estudantes que reflitam sobre medidas que podem ser adotadas para reduzir o compartilhamento de *fake news* entre idosos.

MODERNA

Leitura complementar

CCT analisa projeto que prevê ação civil pública para quem divulgar *fake news*

A Comissão de Ciência e Tecnologia (CCT) analisa na quarta-feira (2) o relatório da senadora Mara Gabrilli (PSDB-SP) ao projeto de lei (PLS) 246/2018, que prevê a apresentação de ação civil pública contra a divulgação de notícias falsas (conhecidas como *fake news*) na internet que atinjam interesses coletivos. De autoria da Comissão de Direitos Humanos e Legislação Participativa (CDH), a matéria foi apresentada como uma sugestão (SUG 62/2017) encaminhada pelo Programa Jovem Senador.

No relatório, Mara diferencia as "*fake news* individuais" (que atingem a honra de um indivíduo específico) das "coletivas" (que ferem os interesses sociais difusos). Para as "*fake news* individuais", o Marco Civil da Internet (lei 12.965, de 2014) já prevê que somente a vítima tem legitimidade para propor a ação judicial. No caso das "coletivas", "há espaço para aprimorar a legislação", defende a senadora.

"A ação civil pública (lei 7.347, de 1985) é o principal instrumento que disciplina o mecanismo de proteção de interesses transindividuais. O problema é que, atualmente, a lei não autoriza, ao menos de forma clara, a propositura de ação coletiva para a hipótese das *fake news* coletivas, o que pode ser corrigido", acrescenta Gabrilli.

Pelo substitutivo da senadora, o Ministério Público, a Defensoria Pública e associações consolidadas poderão propor a ação civil pública para combater notícias falsas que atinjam interesses coletivos ou transindividuais.

Críticas às *fake news*

A senadora aproveita o relatório para fazer uma análise sobre a força que o fenômeno das *fake news* atingiu na sociedade brasileira. Ela entende que inúmeros cidadãos podem sofrer prejuízos em suas decisões pessoais envolvendo negócios, política ou família por conta de notícias falsas. Também considera lamentável que, em poucos segundos, a imagem de pessoas possa ser irreversivelmente destruída por meio de um conteúdo ofensivo e mentiroso que "viralize". "A tecnologia tornou-se essencial no nosso sistema de informação e comunicação, com impactos sociais e econômicos. Mas o mau uso dela traz sérias implicações. Em poucos segundos, *fake news* são propaladas atingindo um número incontrolável de pessoas, gerando inúmeros transtornos", afirma.

AGÊNCIA SENADO. *Projeto de lei prevê processo contra quem divulgar* fake news *no Brasil*. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2019/09/30/cct-analisa-projeto-que-preve-acao-civil-publica-para-quem-divulgar-fake-news>. Acesso em: 22 out. 2020.

ATIVIDADES

1 **a)** Possíveis respostas: a informação parecia verdadeira ou foi recebida de alguém sério e confiável; a informação ia ao encontro das convicções do estudante ou tinha um trecho de reportagem, vídeo ou áudio que parecia verdadeiro.

b) Possíveis respostas: desconfiança; texto com erros de português ou com adjetivos exagerados; não ter visto aquela informação em outro lugar; pesquisa em outras fontes confiáveis, como jornais, revistas, *sites*.

c) Aproveite a oportunidade para promover reflexões sobre a responsabilidade individual na propagação de *fake news*.

2 **a)** Possíveis respostas: desconfiança; texto com erros de português ou com adjetivos exagerados; não ter visto aquela informação em outro lugar; pesquisa em outras fontes confiáveis, como jornais, revistas, *sites*.

b) Questione os estudantes sobre como deve ser a comunicação com a pessoa que queremos alertar, destacando que, assim como na vida real, é importante ser gentil e respeitoso na internet.

MODERNA

3 **a)** É importante definir o número de pessoas a serem entrevistadas. Você pode sugerir aos estudantes que consigam entre 20 e 30 entrevistados. As perguntas podem ser feitas sob orientação do professor ou livremente pelos estudantes. Oriente-os a explicar o significado do termo *fake news* às pessoas que não o conheçam. A pesquisa pode ser feita pessoalmente, por escrito ou por meio de redes sociais. No caso da entrevista presencial, a pessoa pode não se lembrar na hora de alguma *fake news*. Acreditamos que dois ou três dias parece um tempo razoável para as respostas, se forem por escrito. No caso de uso de redes sociais, o tempo costuma ser menor.

b) É importante tentar diagnosticar o alcance das *fake news* na comunidade do estudante, a fim de estabelecer qual será a efetividade do projeto como um todo. Para aqueles que nunca perceberam a existência dessa prática, a pesquisa pode estimular a conhecer mais sobre o tema. E os entrevistados mais familiarizados com as *fake news* podem dar mais exemplos como respostas, enriquecendo ainda mais a discussão.

Indicação complementar

Para orientar a pesquisa e o debate a respeito de notícias e *fake news* em redes sociais, sugerimos a leitura a seguir:

- BUENO, S. *Trust in news*: *'Fake news'* reforçam confiança na imprensa. Kantar Brasil Insights. São Paulo, 31 out. 2017. Disponível em: <https://br.kantar.com/tecnologia/comportamento/2017/trust-in-news-confianca-nas-noticias-estudo-kantar/>. Acesso em: 13 jan. 2020.

ATIVIDADES

Oriente os estudantes a consultar fontes confiáveis e a compartilhar os dados e as informações conforme realizam a pesquisa. Permita que se organizem entre eles, atuando como mediador nos momentos de dúvida.

ETAPA 2 COMO IDENTIFICAR *FAKE NEWS* NAS CIÊNCIAS?

Inicie a etapa discutindo as questões iniciais com a turma e aproveite para detectar conhecimentos prévios dos estudantes a respeito do tema.

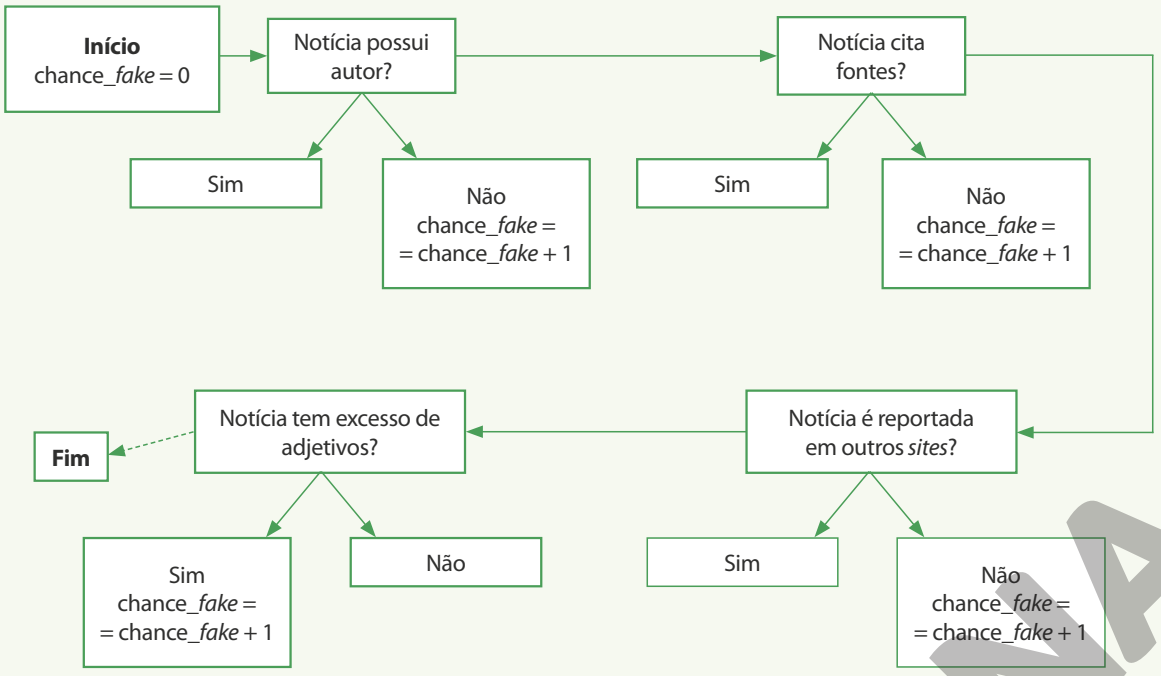
Proceda para a leitura e discussão dos textos. O contato com reportagens diversas possibilita conhecer opiniões e análises de especialistas em diferentes áreas. Isso favorece o combate a vieses de opinião, isto é, apresenta diferentes olhares sobre o problema para que o estudante possa construir sua própria compreensão do assunto.

O pensamento computacional no projeto

A criação de métodos para verificar se uma notícia é falsa oferece uma oportunidade para desenvolver o pensamento computacional com a turma. Uma possibilidade é solicitar aos grupos que desenvolvam, na forma de um fluxograma, um algoritmo que permita estimar a chance de uma notícia ser verdadeira ou não.

De maneira simplificada, esse procedimento pode contar com uma lista de questões objetivas e binárias, isto é, para as quais deve-se escolher uma entre duas possibilidades. Um exemplo inicial é apresentado a seguir. Nesse algoritmo, cada característica relacionada a *fake news* encontrada na notícia analisada adiciona um ponto à variável numérica "chance_*fake*". Ao final da checagem, quanto maior for o valor de "chance_*fake*", maior é a possibilidade de a notícia ser falsa. Aí entram decisões subjetivas: a partir de qual pontuação uma notícia pode ser suspeita de ser falsa? Algumas características devem valer mais pontos que outras?

MODERNA



SELMA CAPARROZ

Modelo simples de fluxograma representando um algoritmo para checagem de notícias. Outras verificações podem ser acrescentadas antes do fim, seguindo o mesmo modelo.

É importante destacar as limitações da aplicação do pensamento computacional para essa finalidade. Até aqui, no decorrer das discussões, deve estar claro para a turma que a verificação de notícias não inclui apenas características objetivas, como a atribuição de um autor e a citação de fontes. Fatores como o histórico do autor e a confiabilidade das fontes, por exemplo, são mais subjetivos e não menos importantes na checagem. Dessa forma, procure destacar que o pensamento computacional pode ser uma ferramenta complementar à checagem de informações, mas não é suficiente por si só.

Apesar dessas limitações, o pensamento computacional certamente pode ser um aliado no combate a *fake news*. Comente com a turma que algumas redes sociais utilizam algoritmos como o que os grupos desenvolveram, embora muito mais complexos, para fazer uma classificação automática de notícias. Essa classificação não é apresentada aos usuários, mas serve para determinar, por exemplo, a difusão das postagens: notícias classificadas pelo algoritmo com alta chance de serem falsas recebem menos exposição, o que reduz o potencial impacto negativo.

Um uso bem mais simples do pensamento computacional feito por agências de checagem de notícias é a criação de *bots* (robôs virtuais) em redes sociais que vasculham as postagens dos usuários em busca de compartilhamentos de notícias sabidamente falsas. Quando localiza um desses casos, o robô posta uma resposta automática, que informa o autor da postagem sobre o erro e insere um *link* para uma página em que a verificação da notícia é apresentada de maneira detalhada. Embora a eficácia dessa ação ainda não tenha sido devidamente estudada, trata-se de uma tentativa de combate à desinformação com ajuda do pensamento computacional, o que permite um alcance muito mais amplo do que se o trabalho fosse feito exclusivamente por pessoas.

O estrago causado por *fake news* científicas pode ser muito grande. Geralmente, a repercussão delas é muito maior do que a de informações corretas. É fundamental que haja bastante cuidado na leitura de notícias para evitar seu compartilhamento e a disseminação de fatos inverídicos.

MODERNA

QUESTÕES INICIAIS

- Peça aos estudantes que comentem exemplos e relatem suas impressões iniciais: se acreditaram ou desconfiaram logo de início. Liste as eventuais *fake news* mencionadas no quadro. Pode ser que haja muitas notícias em comum. Comente sobre a rapidez com que essas mentiras se disseminam e como elas atingem rapidamente tantas pessoas.
- Espera-se que os estudantes apontem diferentes maneiras de verificar informações. É importante ter em mente também que nem sempre será possível verificar se uma informação é falsa ou não. É bastante provável que os estudantes apresentem alguns padrões de ação para checar as informações. Comente que o projeto vai mostrar como o conhecimento em Ciência é a melhor fonte para verificar se uma notícia é verdadeira ou não.

ATIVIDADES

1 Os estudantes podem citar a falta de conhecimento das pessoas sobre o assunto, os interesses de pessoas ou grupos em validar informações falsas, a tentativa de manipulação da sociedade para reforçar alguma posição de uma pessoa ou de um grupo de pessoas.

2 Possíveis respostas: pela internet, principalmente por meio de redes sociais; em conversas entre pessoas na escola, no trabalho, no transporte público.

3 É importante orientar a população a respeito de fontes confiáveis de informação e do cuidado no compartilhamento de notícias, das quais não sabemos a origem.

4 Expor as experiências individuais de cada um com as *fake news* é uma oportunidade de "quebrar o gelo" sobre o assunto, evidenciando que estamos todos expostos a esse problema.

5 Discuta com os estudantes quais são as melhores fontes de consulta para esse trabalho e esclareça possíveis dúvidas sobre como deve ser organizado o relatório.

A velocidade da informação

ATIVIDADE

1 Procure evidenciar para os estudantes a importância de criar um ambiente de debate no qual todos possam expor suas ideias e opiniões sem constrangimento. Embora não sejam um fenômeno recente, as *fake news* ganharam nova importância nos tempos atuais, e é esperado que muitas pessoas sejam leigas no assunto e carreguem concepções provenientes do senso comum. Destaque que essa discussão é uma oportunidade valiosa para que todos enriqueçam a compreensão sobre esse problema tão atual.

Entendendo a pesquisa

ATIVIDADE

1 O desenvolvimento da pesquisa científica é crucial para o projeto e se dará a partir desse ponto. É imprescindível que os estudantes leiam o texto sobre método científico e que o professor os oriente ao longo do trabalho. É importante que os estudantes percebam, ao final dessa etapa, que o combate às notícias científicas falsas depende da análise dos fatos com base em pesquisas que trabalhem com o método científico. Uma pesquisa bem feita leva a conclusões confiáveis, o que é fundamental para interpretarmos as notícias e questioná-las.

MODERNA

ETAPA 3 OS EFEITOS DAS *FAKE NEWS* EM SUA COMUNIDADE

Estimule os estudantes a exporem suas vivências, listando na lousa as eventuais *fake news* científicas que atingiram a comunidade. Assim como na etapa anterior, pode ser que haja muitas notícias em comum. Reforce novamente sobre a rapidez com que essas mentiras se disseminam e como elas atingem rapidamente tantas pessoas. Ouça atentamente as falas dos estudantes e estimule os outros a fazerem o mesmo.

Prossiga para a leitura e o debate dos textos com a turma. Não deixe de evidenciar que a produção de conhecimento científico pode ser influenciada por forças econômicas e políticas, como é destacado no primeiro texto. Isso possibilita aprofundar a compreensão sobre a difusão de informações científicas falsas, levando os estudantes a refletir sobre os interesses que estão por trás do financiamento de determinadas pesquisas em detrimento de outras.

QUESTÕES INICIAIS

- Aproveite a oportunidade para mensurar, com os estudantes, qual é o peso das *fake news* no cotidiano da turma e na comunidade onde vivem.
- Ao responderem à segunda questão, é provável que as principais referências de "comunidade" sejam, além da família, pessoas da mesma faixa etária dos estudantes. Considerados "nativos digitais", esses jovens nasceram em um mundo onde a internet já era praticamente onipresente, algo que alterou profundamente diversas dinâmicas sociais. Para essa geração, noções como privacidade e sociabilidade ganham significados distintos do que tinham para gerações anteriores. Essa discussão pode gerar reflexões e conclusões que vão enriquecer a produção do *podcast*, nas etapas posteriores.

ATIVIDADES

3 Esse conceito se aplica a pessoas que desenvolvem sua própria ideia de Ciência, negando determinados fatos, pois eles ferem suas opiniões e convicções. Leia a seguir uma definição:

"A teoria da dissonância cognitiva baseia-se na premissa de que a pessoa se esforça para manter a coerência entre suas cognições (convicções e opiniões). Quando uma pessoa tem uma crença sobre algo e age diferente do que acredita, ocorre uma situação de dissonância. A dissonância é a contradição e uma das principais fontes de inconsistência no comportamento. O elemento cognitivo é uma convicção que o indivíduo tem sobre si mesmo e o ambiente." (PORTAL EDUCAÇÃO. *Teoria da dissonância cognitiva*. Disponível em: <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/psicologia/teoria-da-dissonancia-cognitiva/41439>. Acesso em: 11 jan. 2020.)

4 Essa atividade é fundamental para o projeto. Oriente os estudantes a fazerem uma espécie de eleição dos temas de *fake news* científicas que apareceram com maior frequência na sua comunidade para que possam realizar a pesquisa científica adequada. Relembre-os de seguir os passos do método científico para avaliar se a notícia é verdadeira ou não. Eles não devem consolidar suas opiniões antes de fazer a pesquisa. Leia os relatórios apresentados pelos estudantes e faça os apontamentos necessários.

ETAPA 4 O QUE É UM *PODCAST*?

Inicie a aula verificando as noções dos estudantes sobre divulgação científica e sobre as vantagens do áudio como meio de difusão de informações. Em seguida, leia a reportagem e oriente os estudantes na resolução das questões. Esse momento é propício para avaliar a experiência da turma com o formato de *podcasts*. Promova uma conversa para que

MODERNA

exponham o que consideram vantagens e desvantagens desse formato, explicitando o que mais gostam e o que menos gostam de ouvir.

A leitura do **Saiba +** fornece subsídios para a discussão sobre a utilidade desse tipo de ferramenta na comunicação entre as pessoas. É importante que os estudantes constatem que a popularidade dos *podcasts* está em alta, com programas que tratam de diversos assuntos.

A atividade complementar sugerida para essa etapa pretende estimular ainda mais os estudantes a entender qual a aceitação dos *podcasts* em nosso país e quais as possibilidades de crescimento.

QUESTÕES INICIAIS

- Espera-se que os estudantes reconheçam que, embora seja esperado dos especialistas um trabalho mais correto e rigoroso, a divulgação científica pode ser feita por qualquer pessoa, desde que ela compreenda bem o assunto e busque informações em fontes confiáveis.
- Pode-se argumentar que o áudio é mais prático de ser consumido, pois é possível ouvir rádio e *podcasts*, por exemplo, em concomitância com outras atividades (fazendo uma caminhada, andando no transporte público, realizando a faxina, entre outros). Em contrapartida, a ausência do suporte visual pode dificultar a compreensão de certos conceitos e fenômenos.

ATIVIDADES

1. Estimule os estudantes a compartilhar entre si os *podcasts* de que gostam e aproveite para conhecer mais sobre as maneiras como os estudantes se informam.

3. **a)** Um total de 20 a 30 entrevistas é interessante para esse levantamento. As perguntas podem ser feitas sob orientação do professor ou livremente pelos estudantes. Caso o estudante não conheça ou nunca tenha ouvido um *podcast*, recomenda-se a escolha de alguns mais curtos como sugestão para esse primeiro contato. Há a possibilidade de que eles sejam executados na própria sala de aula, se houver tempo disponível. Oriente os estudantes a explicarem para as pessoas que não conheçam o termo. A pesquisa pode ser feita por perguntas diretamente às pessoas, por escrito ou através de redes sociais. No caso da pergunta direta, a pessoa pode não se lembrar na hora quais *podcasts* ouve. Acreditamos que dois ou três dias parece um tempo razoável para as respostas, se elas forem por escrito. No caso de uso de redes sociais, o tempo costuma ser menor. O envio por redes sociais já dá uma dimensão de como essas pessoas conseguem interagir com as mídias sociais e com a tecnologia.

b) É importante entender a aderência que os *podcasts* têm na comunidade do estudante para saber qual será a efetividade do projeto como um todo. Quem não conhece *podcasts* pode ser estimulado a descobri-los. Quem conhece, pode se interessar em conhecer novos.

Atividade complementar

Indique para a turma o *podcast* do programa *Você é Curioso?*, da Rádio Bandeirantes de São Paulo, do dia 5 de outubro de 2019, que trata de *podcasts*. Disponível em: <https://radiobandeirantes.band.uol.com.br/programas/5d98bc408525f5fc2ff1e28f/5a4562d9fadeb628046b1f02>. Acesso em: 13 dez. 2019.

Em seguida, peça aos estudantes que produzam, em grupo, um breve relatório sobre os tipos de *podcasts* que podem ser criados usando o celular e um aplicativo de gravação de voz. Esse trabalho auxiliará o desenvolvimento do *podcast* na próxima etapa.

MODERNA

ETAPA 5 ELABORAÇÃO DO PRODUTO FINAL: *PODCAST*

Ao retomar as etapas anteriores do projeto, oriente os estudantes a preencher uma tabela com o que foi feito e os aprendizados até o momento. Espera-se que o desenvolvimento do projeto até aqui tenha capacitado os estudantes a produzir *podcasts* sobre Ciência que possam contribuir para informar a comunidade onde vivem.

Proceda à leitura do texto e esclareça que é nessa etapa que o produto do projeto será executado. Conscientize-os sobre a importância da divulgação das descobertas científicas e da maneira adequada sobre como abordar esse assunto para os diferentes públicos. Esclareça que é preciso cuidar da forma como as mensagens são transmitidas, evitando, por exemplo, discursos ofensivos ou de chacota.

Leia os roteiros elaborados pelos grupos e faça os apontamentos que julgar necessários, justificando para os estudantes as alterações que você propuser. Quanto mais claro ficar para eles o motivo das sugestões, maior será a colaboração deles e o envolvimento com o projeto. Estipule o tempo que os estudantes terão para fazer a gravação e a edição dos programas.

Por fim, ouça os *podcasts* antes de liberar o compartilhamento para a comunidade e faça as sugestões que achar necessárias. Alguns ajustes podem ser feitos na edição, sem necessidade da regravação de todo o programa. Após a divulgação, estimule-os a colher as opiniões da comunidade, para que possam fazer programas capazes de atingir um número cada vez maior de pessoas.

A apresentação do produto final é o momento da concretização do trabalho, além de um exercício de reflexão. É interessante que os estudantes ouçam os *podcasts* dos outros grupos e que façam uma avaliação desses trabalhos, preenchendo uma ficha que pode ser criada em conjunto com o professor. Todos devem tomar conhecimento das opiniões dos outros. As críticas devem ser encaradas pelos estudantes como sugestões de melhoria no seu trabalho.

QUESTÕES INICIAIS

Essas questões já indicam do que se trata a atual etapa do projeto. Nesse momento, a criatividade é um fator importante para o sucesso do trabalho. Assim, deixe que os estudantes compartilhem opiniões e proponham ideias livremente.

ETAPA 6 AVALIAÇÃO DO PROJETO E AUTOAVALIAÇÃO

O envolvimento e o desempenho dos estudantes ao longo do trabalho deve ser avaliado a cada etapa do projeto. É importante estar atento às situações de aprendizagem e às dificuldades apresentadas. O professor pode estabelecer critérios que avaliem o desempenho dos seus estudantes em cada uma das habilidades previstas nesse projeto. Sugira aos estudantes que façam uma reflexão sobre as habilidades socioemocionais, como capacidade de trabalhar em grupo, cooperação com os outros membros, compreensão e execução de suas funções, capacidade de ouvir a opinião dos outros e expressar as suas, disposição e curiosidade em participar de novas tarefas e solucionar problemas.

A autoavaliação permite ao estudante identificar seus pontos fortes e seus pontos fracos e seu interesse nas diferentes etapas do projeto.

MODERNA

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, Celso. *Projetos e práticas pedagógicas na educação infantil*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

- O livro apresenta diversas propostas de projetos que possuem como objetivo diferentes aplicações de metodologias de ensino na Educação Infantil.

BOCHNIAK, R. *Questionar o conhecimento*: interdisciplinaridade na escola. 2. ed. São Paulo: Loyola, 1998.

- O livro apresenta diversas propostas educacionais que permitem o questionamento das principais divisões presentes nas escolas.

BRASIL. Lei nº 12.852, de 5 de agosto de 2013. Dispõe sobre o Estatuto da Juventude e dispõe sobre os direitos dos jovens, os princípios e diretrizes das políticas públicas de juventude e o Sistema Nacional de Juventude – SINAJUVE. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, 06 ago. 2013. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12852.htm>. Acesso em: 15 nov. 2019.

- O texto da lei apresenta os direitos à cidadania que estão relacionados às políticas públicas de juventude, como: representação, educação, profissionalização, trabalho, igualdade, saúde, cultura, liberdade, mobilidade, lazer etc.

BRASIL. Lei nº 13.146, de julho de 2015. Institui a lei brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). *Diário oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal, 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm>. Acesso em: 10 dez. 2019.

- O texto da lei apresenta todos os direitos e disposições gerais que estão relacionados à inclusão da pessoa com deficiência, como: igualdade, habitação e reabilitação, saúde, educação, moradia, assistência social etc.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília, 23 de dezembro de 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em: 16 nov. 2019.

- O texto da lei estabelece as bases da educação nacional como: os princípios, as diretrizes, os direitos, os deveres, a organização, a composição, etc.

BRASIL. Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica; Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão; Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. *Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica*. Brasília: MEC; SEB; DICEI, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curiculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 16 nov. 2019.

- O documento apresenta as normas da Educação Básica que possuem como foco a orientação para o planejamento curricular das escolas.

COSTA, Antonio Carlos Gomes. *Protagonismo juvenil*: adolescência, educação e participação democrática. São Paulo: FTD, 2001.

- A obra trata do conceito de protagonismo sob a ótica da juventude e coloca os adolescentes no centro do estudo, com uma análise de criação de espaço para diálogo e desenvolvimento do potencial.

MODERNA

DELORS, J. *Educação, um tesouro a descobrir* – Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. São Paulo: Cortez, 1999.

- O relatório apresenta os horizontes, os princípios, as perspectivas e orientações sobre a educação no mundo.

FAZENDA, I. C. A. *Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro:* efetividade ou ideologias. 5. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2002.

- O livro aborda e desenvolve conceitos como a aplicabilidade, a efetivação e a integração da interdisciplinaridade no ambiente escolar.

GARDNER, Howard. *Inteligências múltiplas*: a teoria na prática. São Paulo: Artes Médicas, 1997.

- A publicação apresenta ideias fundamentais sobre a aprendizagem em sala de aula e como essas ideias podem ser aplicadas ao ensino dos estudantes.

HERNÁNDEZ, F. *Transgressão e mudança na educação*: os projetos de trabalho. Tradução: Jussara Haubert Rodrigues. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

- A obra permite uma quebra de paradigmas e, ao mesmo tempo, a construção de uma nova relação educativa baseada na colaboração em sala de aula.

HOFFMANN, J. M. L. *Avaliação mediadora*: uma prática em construção da pré-escola à universidade. Porto Alegre: Educação & Realidade, 1993.

- O livro apresenta relatos e análises de experiências a partir de tipos de avaliação que permitem examinar a qualidade do conhecimento transmitido.

LEITE, L. H. A. Pedagogia de Projetos: Intervenção no Presente. *Presença Pedagógica*. Belo Horizonte. Dimensão, v. 2, n. 8, p. 25-33, mar./abr. 1996.

- O artigo mescla conceitos relacionados à pedagogia e a projetos escolares que focam na formação dos estudantes em um contexto mais contemporâneo.

LUCKESI, C. C. *A avaliação da aprendizagem componente do ato pedagógico*. São Paulo: Cortez, 2011.

- O livro trata de fundamentos para que educadores possam atuar de forma adequada dentro das instituições escolares de nosso país e do exterior, contribuindo para uma educação de qualidade.

LUCKESI, C. C. *Avaliação da aprendizagem escolar*: estudos e proposições. 19. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

- O livro faz uma abordagem histórica e metodológica mostrando estudos e críticas sobre os métodos de avaliação e aprendizagem no âmbito escolar.

MOTOKANE, M. T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*. Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 115-138, Nov. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-21172015000400115&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 20 nov. 2019

- O texto tem por finalidade apresentar os princípios que baseiam as sequências didáticas e permitem a construção do conhecimento através de situações-problema.

MODERNA

NOGUEIRA, N. R. *Pedagogia de Projetos*: uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências. São Paulo: Érica, 2001.

- O livro busca uma quebra de conceitos sobre os projetos que são utilizados em ambiente escolar, apresentando variadas situações sobre a aprendizagem, a interdisciplinaridade e novas tecnologias.

PERRENOUD, P. *Avaliação*: da excelência à regulação das aprendizagens: entre duas lógicas. Porto Alegre: Artmed. 1999.

- A publicação apresenta uma crítica onde os métodos de avaliação são vistos como o ponto principal do universo escolar, descontruindo conceitos sobre o ensino e a aprendizagem que costumam ser desenvolvidos de forma conservadora.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: Uma revisão bibliográfica. *Revista Investigação em Ensino de Ciências*. Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, mar. 2011. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246>. Acesso em: 19 nov. 2019.

- O texto faz uma abordagem sobre conceitos que permitem verificar a alfabetização científica de um indivíduo, promovendo assim a criação de propostas didáticas que possuam o objetivo de desenvolver esse tipo de alfabetização.

VASCONCELOS, C. S. *Avaliação da aprendizagem*: práticas de mudanças. São Paulo: Libertad – Centro de Pesquisa, Formação e Assessoria Pedagógica, 1998.

- O texto faz várias reflexões sobre temas como: os métodos de avaliação da aprendizagem, índices de reprovação e evasão escolar e qualidade da educação escolar e apropriação do conhecimento.

ZABALA, A. *A prática educativa*: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

- O livro aborda as práticas e conteúdos relacionados aos métodos avaliativos e os processos de ensino, apresentando suas funções e objetivos de forma que ambos se complementem dentro dos processos de ensino e aprendizagem.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*. Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, Dez. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1983-21172011000300067&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 20 nov. 2019.

- O texto permite uma discussão sobre os diversos tipos de abordagens que possuem como base a utilização de atividades investigativas no ensino de ciências.

MODERNA

MODERNA EM PROJETOS:

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Organizadora: Editora Moderna
Obra coletiva concebida, desenvolvida
e produzida pela Editora Moderna.

Editora responsável:
Maíra Rosa Carnevalle
Bacharel e licenciada em Ciências Biológicas
pela Universidade Federal de São Carlos (SP). Editora.

PROJETOS INTEGRADORES

Área do conhecimento: **Ciências da Natureza e suas Tecnologias**

MODERNA

1ª edição

São Paulo, 2020

MODERNA

Elaboração dos originais:

Andreia Regina Gallego Martins
Bacharela e Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade São Judas Tadeu.
Professora.

Eduardo Walneide
Mestre e Doutor em Química pela Universidade Federal de Juiz de Fora.
Professor.

Gabriela Finco Maidame
Doutora em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Estadual de Campinas.
Mestra em Ensino e História de Ciências da Terra pela Universidade Estadual de Campinas.
Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Campinas.
Professora e pesquisadora.

Tatiana Novaes Vetillo
Bacharela e Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo.
Professora e editora.

Nedir Soares
Licenciado pleno em Ciências Biológicas pela Universidade do Vale do Paraíba.
Professor e pesquisador da educação.

Edição de texto: Glaucia Teixeira (Coordenação), Juliana Albuquerque, Juliana Rodrigues de Queiroz, Thiago Macedo de Abreu Hortêncio
Assessoria técnico-pedagógica: Alexandre Albuquerque da Silva, Fábio dos Anjos Rezende, Fernando Luis Leite Carreiro
Leitura crítica: Paulo Horácio Moutinho Málaga
Assistência editorial: Elizangela Gomes Marques, Gabriela Damico Zarantonello
Gerência de *design* e produção gráfica: Everson de Paula
Coordenação de produção: Patricia Costa
Gerência de planejamento editorial: Maria de Lourdes Rodrigues
Coordenação de *design* e projetos visuais: Marta Cerqueira Leite
Projeto gráfico: APIS design integrado, Douglas Rodrigues José
Capa: Megalo Design, Bruno Tonel
Fotos: asa de inseto: Allocricetulus/Shutterstock;
inseto: wnarong/Shutterstock.
Ilustração 3D: helicóptero: Whitevector/Shutterstock.
Coordenação de arte: Aderson Assis
Edição de arte: Mayra França
Editoração eletrônica: Setup Bureau
Coordenação de revisão: Camila Christi Gazzani
Revisão: Janaína Mello, Lilian Xavier, Luciane Gomide, Sirlene Prignolato
Coordenação de pesquisa iconográfica: Sônia Oddi
Pesquisa iconográfica: Fabiana Nogueira, Enio Lopes, Irene Araújo, Geórgia Bedrosian
Suporte administrativo editorial: Flávia Bosqueiro
Coordenação de *bureau*: Rubens M. Rodrigues
Tratamento de imagens: Ademir Baptista, Joel Aparecido, Luiz Carlos Costa, Marina M. Buzzinaro
Pré-impressão: Alexandre Petreca, Everton L. de Oliveira, Marcio H. Kamoto, Vitória Sousa
Coordenação de produção industrial: Wendell Monteiro
Impressão e acabamento:

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

Moderna em projetos : ciências da natureza e suas tecnologias / organizadora Editora Moderna ; obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna ; editor responsável Maíra Rosa Carnevalle — 1. ed. — São Paulo : Moderna, 2020.

Projetos integradores.
Bibliografia

1. Biologia (Ensino médio) 2. Ciências (Ensino médio) I. Carnevalle, Maíra Rosa.

20-32805 CDD-373.19

Índices para catálogo sistemático:
1. Ensino integrado : Livro-texto : Ensino médio 373.19

Maria Alice Ferreira – Bibliotecária – CRB-8/7964

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

EDITORA MODERNA LTDA.
Rua Padre Adelino, 758 - Belenzinho
São Paulo - SP - Brasil - CEP 03303-904
Vendas e Atendimento: Tel. (0_ _11) 2602-5510
Fax (0_ _11) 2790-1501
www.moderna.com.br
2020
Impresso no Brasil

1 3 5 7 9 10 8 6 4 2

MODERNA

APRESENTAÇÃO

Caro estudante,

Neste momento do seu percurso no Ensino Médio, o trabalho com um material que integra conhecimentos de forma concreta representa uma grande oportunidade de resolver problemas, vivenciar situações e compartilhar experiências com colegas, professores e a comunidade.

Com esse objetivo, apresentamos a você seis projetos integradores com enfoque na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, mas com olhar atento aos saberes promovidos por outras áreas de conhecimento que compõem o Ensino Médio.

As propostas estimulam a pesquisa, a reflexão, a argumentação, o trabalho em grupo, a produção de conhecimentos, a criação de diferentes formas de expressão e de participação ativa na sociedade como agentes de transformação da realidade e do mundo.

Para isso, cada etapa pretende levá-lo a buscar instrumentos, planejar estratégias e aprimorar o agir pessoal e coletivo com autonomia e responsabilidade, valorizando a ética, a diversidade, a solidariedade, a consciência ambiental.

Desejamos um bom trabalho!

MODERNA

SUMÁRIO

PROJETO 1 ENERGIA LIMPA 6
STEAM (CIÊNCIA, TECNOLOGIA, ENGENHARIA, ARTE E MATEMÁTICA)


JULIA CLAXTON/ALAMY/FOTOARENA

ETAPA 1 Balanço de energia e temperatura planetária 12
ETAPA 2 Efeito estufa 15
ETAPA 3 Mudanças climáticas e serviços ecossistêmicos 20
ETAPA 4 Gerador eólico de eletricidade 27
ETAPA 5 Armazenando a energia do vento 31
ETAPA 6 Retomada das etapas e produto final 34
ETAPA 7 Avaliação do projeto e autoavaliação 36

PROJETO 2 RESÍDUOS *VERSUS* AMBIENTE 38
PROTAGONISMO JUVENIL


CREATIVEMARC/SHUTTERSTOCK

ETAPA 1 De onde vem o lixo? 43
ETAPA 2 Para onde vai o lixo? 46
ETAPA 3 Quanto mais conscientização, melhor! 56
ETAPA 4 Reciclar e transformar em arte: o produto final 59
ETAPA 5 Avaliação do projeto e autoavaliação 62

PROJETO 3 EPIDEMIAS: DESAFIOS DA SAÚDE PÚBLICA 64
MIDIAEDUCAÇÃO


RAUL PEDERNEIRAS - CASA DE OSWALDO CRUZ/FIOCRUZ, RIO DE JANEIRO

ETAPA 1 Uma epidemia de insatisfação 68
ETAPA 2 Epidemias midiáticas e doenças negligenciadas 72
ETAPA 3 Coberturas vacinais e controle de epidemias 78
ETAPA 4 Educação em ciência e educação para as mídias 83
ETAPA 5 Pesquisa de campo 87
ETAPA 6 Preparando o produto final: a campanha comunitária 89
ETAPA 7 Avaliação do projeto e autoavaliação 94

MODERNA

PROJETO 4 QUAL É O PREÇO DO AVANÇO? 96
MEDIAÇÃO DE CONFLITOS


GRANT ROONEY/ AGEFOTOSTOCK/ KEYSTONE

ETAPA 1 Para que lado a tecnologia avança? 101
ETAPA 2 Impactos da tecnologia no ambiente 105
ETAPA 3 Água, ar e... fuligem? 109
ETAPA 4 No meu lugar 112
ETAPA 5 Produto final: Mostra científica 116
ETAPA 6 Avaliação do projeto e autoavaliação 118

PROJETO 5 ESTUDANTE EMPREENDEDOR 120
PROTAGONISMO JUVENIL


ASIER ROMERO/SHUTTERSTOCK

ETAPA 1 O que é ser empreendedor? 124
ETAPA 2 O que produzir? 128
ETAPA 3 Como otimizar um alimento? 132
ETAPA 4 Receita, custos e conservação 135
ETAPA 5 Identidade visual 143
ETAPA 6 Divulgação da marca 146
ETAPA 7 Campanha e apresentação do produto final 149
ETAPA 8 Avaliação do projeto e autoavaliação 156

PROJETO 6 UMA FERRAMENTA NO COMBATE ÀS *FAKE NEWS* 158
MIDIAEDUCAÇÃO


AP PHOTO/GLOW IMAGES

ETAPA 1 As *fake news* 162
ETAPA 2 Como identificar *fake news* nas Ciências? 168
ETAPA 3 Os efeitos das *fake news* em sua comunidade 177
ETAPA 4 O que é um *podcast*? 180
ETAPA 5 Elaboração do produto final: *podcast* 185
ETAPA 6 Avaliação do projeto e autoavaliação 188

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 190

MODERNA

PROJETO 1

TEMA INTEGRADOR: STEAM (CIÊNCIA, TECNOLOGIA, ENGENHARIA, ARTE E MATEMÁTICA)

ENERGIA LIMPA

Videotutorial
- Assista ao videotutorial com orientações sobre este projeto.



JULIA CLAXTON/ALAMY/FOTOARENA

WINTON PATNODE/SCIENCE SOURCE/FOTOARENA

(A) Diversos países, incluindo o Brasil, vêm investindo na geração de energia elétrica em parques eólicos com o intuito de que essa tecnologia acarrete menos impactos ambientais. Na imagem, parque eólico em Newhaven, Inglaterra. Foto de 2018.
(B) Diatomáceas são algas majoritariamente marinhas consideradas as grandes produtoras do gás oxigênio que compõe a atmosfera. Na imagem, diatomácea do gênero *Pinnularia*, com cerca de 100 µm de comprimento.

QUESTÕES INICIAIS

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

- Que tipo de relação você traçaria entre as duas fotografias?
- Como os elementos apresentados nas fotografias podem influenciar no seu bem-estar?
- Proponha uma hipótese pela qual a atmosfera atue como mediadora em interação entre você, o parque eólico e as diatomáceas.
- Algas microscópicas são as maiores responsáveis pela produção de gás oxigênio liberado na atmosfera. Quanto você acha que vale esse serviço?

MODERNA

OBJETIVOS

- Relacionar a presença e a densidade da atmosfera com a temperatura observada em um planeta.
- Propor e testar parâmetros que interferem no balanço energético de um corpo.
- Quantificar a energia térmica retida pela atmosfera terrestre.
- Produzir material informativo sobre a distinção entre efeito estufa e aquecimento global e a relação entre eles.
- Relacionar mudanças climáticas com perda de serviços ecossistêmicos e com aquecimento global.
- Avaliar a credibilidade de uma fonte de informação.
- Deduzir que os impactos negativos em um ecossistema geralmente se desdobram em efeitos deletérios a outros sistemas.
- Discutir criticamente a valoração financeira dos serviços ecossistêmicos.
- Avaliar a velocidade da transição para modos de geração de energia elétrica que emitam menos gases do efeito estufa.
- Propor modelo simples de energia elétrica e construir um gerador simples a partir de materiais do cotidiano.
- Relacionar certas reações químicas com o armazenamento de energia elétrica.
- Propor um modelo de bateria simples e construí-lo utilizando materiais do cotidiano.
- Conceber e produzir um boletim informativo sobre tema relacionado aos conhecimentos adquiridos no projeto.

JUSTIFICATIVA

A perda ou a significativa alteração de serviços ecossistêmicos é, potencialmente, muito séria para a humanidade, pois deles dependemos para obter água limpa, produzir a maioria dos frutos e legumes para obter o gás oxigênio que respiramos, entre outros. A demanda por energia elétrica é cada vez maior e sua produção é atividade de porte gigantesco que, da forma como é majoritariamente feita hoje em dia, injeta quantidades significativas de gases do efeito estufa na atmosfera. Nesse contexto, é essencial entender o papel da atmosfera e do manejo de um gás que não chega a 1% da composição dela na manutenção da temperatura média do planeta – e os desdobramentos que alterações rápidas demais nesse parâmetro podem ter sobre o clima e, portanto, nos ecossistemas e serviços associados. Refletir sobre tecnologias que permitam gerar e armazenar eletricidade, emitindo pouco ou nenhum gás do efeito estufa, e projetar e montar (ainda que de modo bastante simplificado) sistemas análogos, propicia amplificar e aprofundar o nível de entendimento dos processos e fenômenos envolvidos.

Este projeto, portanto, visa aprofundar conhecimentos teóricos obtidos ao longo dos estudos do Ensino Médio por meio de atividades individuais e colaborativas. As questões propostas em cada etapa, bem como textos e imagens, estimulam o estudante a refletir e conhecer conceitos relativos aos temas apresentados, muitas vezes, sob mais de um ponto de vista, além de levá-lo a uma compreensão nova ou revisitada da realidade.

O pensamento crítico é fundamental para adquirirmos consciência sobre as maneiras como influenciamos os processos que definem o clima em nosso planeta e como as alterações desses processos podem ter consequências desastrosas para a maior parte dos seres humanos. Entender

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

como o clima, a geração de energia elétrica, os serviços ecossistêmicos e o bem-estar humano se relacionam é essencial para ter uma visão mais abrangente dos desdobramentos que decisões em todas as esferas podem ter sobre a sociedade.

TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS

Ao longo deste projeto estão contemplados os seguintes Temas Contemporâneos Transversais:

- Ciência e Tecnologia
- Meio ambiente

SITUAÇÃO-PROBLEMA

A expectativa dos cientistas é de que as mudanças climáticas atinjam em cheio fenômenos tão importantes para nossa existência quanto a polinização das espécies vegetais que consumimos e a disponibilidade de água para consumo e produção de energia elétrica. Embora possa não parecer, praticamente tudo no planeta está conectado e, assim, a geração de energia elétrica pode contribuir para o declínio da polinização e/ou comprometer a produção de gás oxigênio para a atmosfera. Vamos investigar como essa conexão é possível?

Coordenação do Projeto

Sugerimos que o coordenador seja um professor de Ciências da Natureza, visto que as questões ligadas ao fluxo e balanço de energia, bem como a transformação de diferentes tipos de energia em energia elétrica e seu armazenamento são importantes elementos do projeto. A produção do boletim informativo seria muito beneficiada pela participação de professores da área de Linguagens (Arte e Língua Portuguesa).

CONHECENDO O PROJETO

Etapa 1

BALANÇO DE ENERGIA E TEMPERATURA PLANETÁRIA

(2 semanas)

Mobilizar conhecimentos e discussões para entrar em contato com os principais fatores que influenciam na temperatura de um astro; entender que a vida depende de que certa faixa de temperatura ambiente seja mantida; usar os parâmetros estudados para prever resultados em experimentos relacionados à temperatura de certos corpos em determinadas condições.

Etapa 2

EFEITO ESTUFA

(2 semanas)

Produzir cartaz de divulgação científica sobre as diferenças entre efeito estufa e aquecimento global e a relação entre eles.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Etapa 3

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS

(1 semana)

Redigir texto de opinião relacionando efeito estufa, aquecimento global, mudanças climáticas, perda de serviços ecossistêmicos e bem-estar/sobrevivência da espécie humana e o que pode ser feito para amenizar seus desdobramentos.

Etapa 4

GERADOR EÓLICO DE ELETRICIDADE

(2 semanas)

Projetar e construir um modelo simples de gerador de eletricidade.

Etapa 5

ARMAZENANDO A ENERGIA DO VENTO

(2 semanas)

Projetar e construir um modelo simples de bateria elétrica.

Etapa 6

RETOMADA DAS ETAPAS E PRODUTO FINAL

(2 semanas)

Definir os detalhes do produto final (boletim informativo e exposição): mensagem que querem passar, conteúdo do boletim e da exposição, atribuição de tarefas, cronograma, produção e montagem.

Etapa 7

AVALIAÇÃO DO PROJETO E AUTOAVALIAÇÃO

(1 semana)

MATERIAIS

- Biblioteca e/ou acesso à internet
- Cartolina
- Pequeno motor elétrico (do tipo encontrado em leitores de DVD/CD etc.) e/ou *cooler* de computador
- Bobina de fio elétrico fino de cobre
- Lâmpadas do tipo LED
- Hélice (pode ser de um brinquedo, feita de papelão ou outro material que permita ser trabalhado e seja rígido o suficiente para não dobrar sob o vento)
- Ímãs de neodímio (ou outros ímãs mais simples) com tamanho adequado à proposta do grupo
- Ventilador ou secador de cabelo (podem ser dispensados se ventar muito na região de sua escola)
- Computador com programa gratuito de edição de texto

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

Competências gerais da Educação Básica

7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competências específicas
1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Habilidades
(EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.
(EM13CNT102) Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, com base na análise dos efeitos das variáveis termodinâmicas e da composição dos sistemas naturais e tecnológicos.
(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como *softwares* de simulação e de realidade virtual, entre outros).
(EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Habilidades
(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.
(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

Linguagens e suas Tecnologias

Competências específicas
1. Compreender o funcionamento das diferentes linguagens e práticas culturais (artísticas, corporais e verbais) e mobilizar esses conhecimentos na recepção e produção de discursos nos diferentes campos de atuação social e nas diversas mídias, para ampliar as formas de participação social, o entendimento e as possibilidades de explicação e interpretação crítica da realidade e para continuar aprendendo.
3. Utilizar diferentes linguagens (artísticas, corporais e verbais) para exercer, com autonomia e colaboração, protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva, de forma crítica, criativa, ética e solidária, defendendo pontos de vista que respeitem o outro e promovam os Direitos Humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável, em âmbito local, regional e global.

Habilidades
(EM13LGG104) Utilizar as diferentes linguagens, levando em conta seus funcionamentos, para a compreensão e produção de textos e discursos em diversos campos de atuação social.
(EM13LGG304) Formular propostas, intervir e tomar decisões que levem em conta o bem comum e os Direitos Humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global.

Matemática e suas Tecnologias

Competências específicas
1. Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.
2. Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.

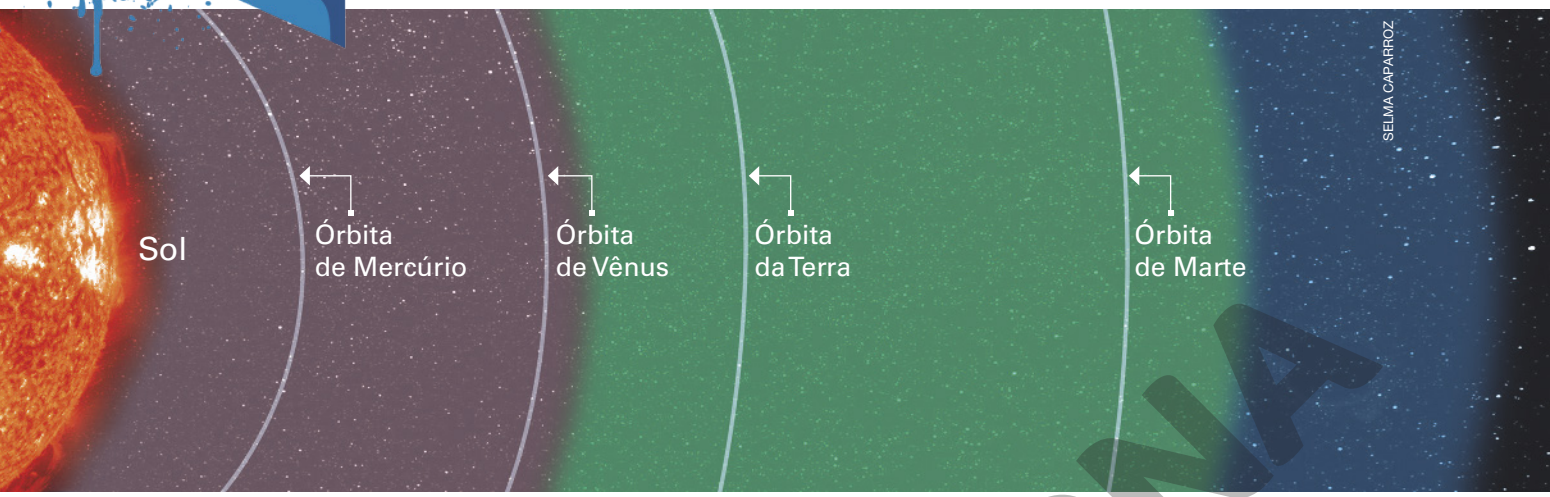
Habilidades
(EM13MAT101) Interpretar criticamente situações econômicas, sociais e fatos relativos às Ciências da Natureza que envolvam a variação de grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação, com ou sem apoio de tecnologias digitais.
(EM13MAT201) Propor ou participar de ações adequadas às demandas da região, preferencialmente para sua comunidade, envolvendo medições e cálculos de perímetro, de área, de volume, de capacidade ou de massa.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

ETAPA 1

BALANÇO DE ENERGIA E TEMPERATURA PLANETÁRIA



SELMA CAPARROZ

Representação esquemática da zona habitável do Sistema Solar. A zona habitável destacada na cor verde corresponde a uma região não muito perto nem muito longe do Sol, o que favorece a existência de temperaturas amenas. (Imagem sem escala; cores-fantasia.)

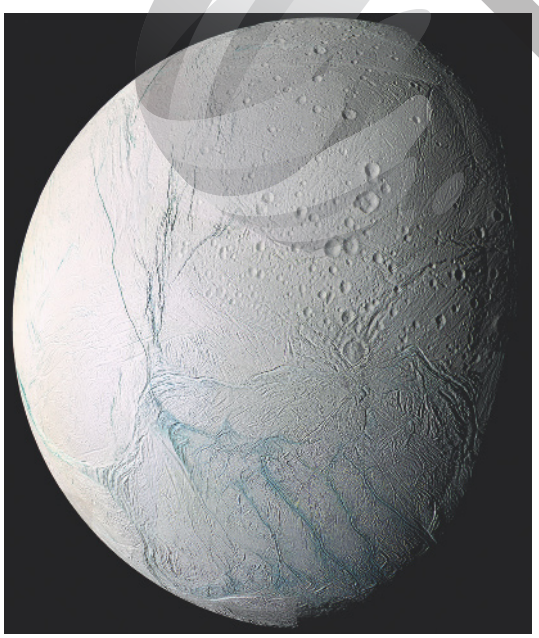
QUESTÕES INICIAIS

Ver **Manual do Professor – Orientações específicas.**

- **A temperatura na superfície de Vênus é alta o suficiente para derreter chumbo. Em Marte, a temperatura é tão baixa que toda a água que o planeta poderia conter está congelada. A órbita da Terra localiza-se entre as órbitas desses dois planetas, mas aqui as temperaturas são, em geral, amenas o suficiente para que exista água líquida e vida. Quais os fatores que determinam essas diferenças tão grandes entre esses planetas?**
- **Quais impactos isso tem sobre a vida?**

A busca e o encontro de planetas fora do Sistema Solar foi, sem dúvida, um grande triunfo da Ciência. Agora, um dos principais passos a serem dados é descobrir em qual planeta poderia haver formas de vida. Para tanto, é necessário estabelecer critérios, como definir as condições mínimas para a existência de vida.

Apesar de essa descoberta não ser simples como se poderia esperar, a presença de água líquida é ponto indiscutível e necessário para a vida (ao menos de acordo com a forma que conhecemos, existente na Terra). Partindo dessa necessidade de água líquida, é possível traçar ao redor das estrelas uma região na qual seja significativa a probabilidade de existir água líquida. Nessa região, os planetas estariam distantes o suficiente da estrela que orbitam para que nem toda a água existente neles esteja permanentemente na forma gasosa, mas estariam perto o bastante para que nem toda água esteja constantemente congelada. Essa região ao redor da estrela é chamada de **zona habitável**.



JPL/SPACE SCIENCE INSTITUTE/NASA

Embora esteja fora da zona habitável, existe a possibilidade de que Encélado, uma das luas de Saturno, abrigue vida no oceano que existe sob a superfície congelada.

MODERNA

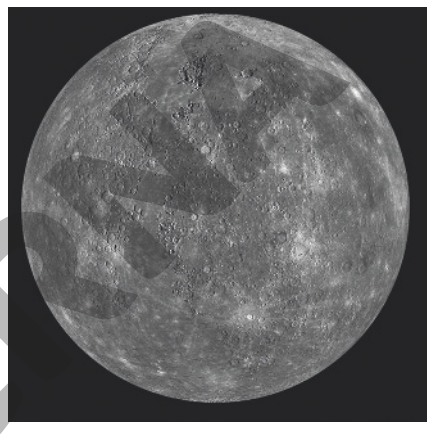
Apesar de não ser o único fator, a distância de um astro à estrela que orbita determina em grande parte sua temperatura e, portanto, a possibilidade de existir água líquida em sua superfície.

Estar na zona habitável, porém, não é o único ponto a se considerar. Muitos outros fatores contribuem para aumentar ou diminuir a probabilidade de um astro abrigar vida como nós a conhecemos. Outro aspecto importante, por exemplo, é a massa, pois sem massa suficiente toda água seria perdida para o espaço. A composição do planeta é outro fator: seria possível existir vida, mesmo com água líquida, em um planeta gasoso?

Independentemente dos demais fatores, a temperatura da superfície é fator decisivo para a existência de vida. Para atingir determinada temperatura e mantê-la aproximadamente constante, a quantidade de energia que um planeta irradia deve ser igual à quantidade que ele absorve do Sol. A razão entre a quantidade de radiação refletida pela superfície e a quantidade que a atinge é denominada **albedo**. Quanto mais branca for uma superfície, maior a porcentagem de radiação refletida. Uma superfície 100% branca reflete toda a radiação que a atinge (albedo igual a um). Por outro lado, quanto mais escura for uma superfície, menor será seu albedo, pois mais radiação será absorvida. Assim, uma superfície 100% preta absorverá toda radiação que a atingir (albedo igual a zero). Quanto maior for o valor do albedo, mais energia será refletida, logo, menos energia será absorvida. Portanto, quanto maior o albedo menor a temperatura.



ERIC JAMES/ALAMY/FOTOARENA



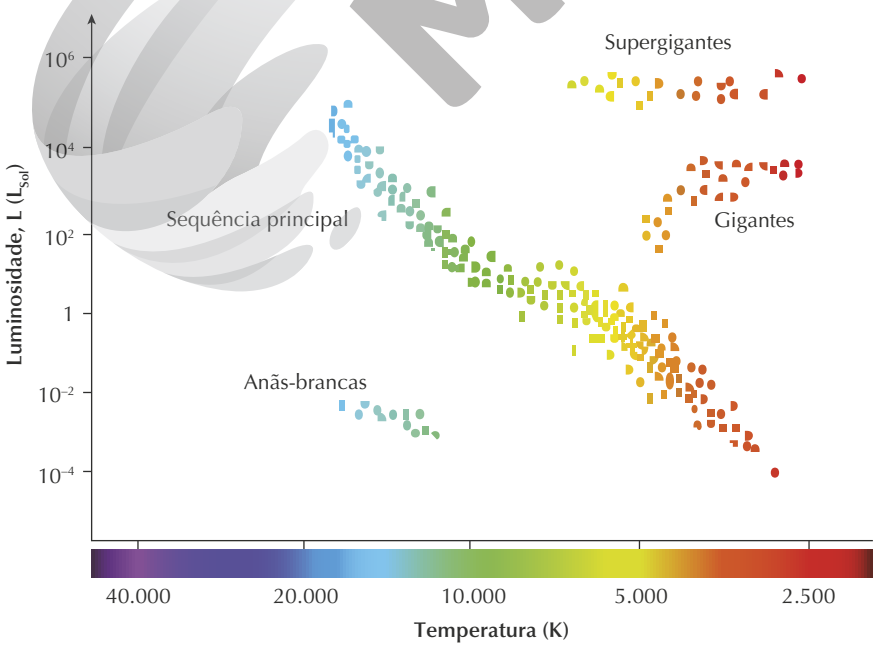
JHUAPL/NASA

O albedo dos astros é resultado da composição de suas superfícies e atmosferas. O albedo dos oceanos é relativamente baixo (aproximadamente 10%), enquanto o da terra firme varia de 15% a 45%. Nuvens e gelo têm albedo elevado. O albedo da Terra (acima) como um todo é de aproximadamente 31%. O albedo de Mercúrio (ao lado) é de aproximadamente 7%.

ATIVIDADES

1 Analise as duas figuras a seguir:

DIAGRAMA DE HERTZSPRUNG-RUSSELL (H-R)



GUILHERME LUCIANO

O digrama de Hertzsprung-Russell (H-R) mostra a relação entre a luminosidade (L) de uma estrela e sua temperatura Kelvin (K), o que determina sua cor. O Sol apresenta temperatura de 5.780 K.

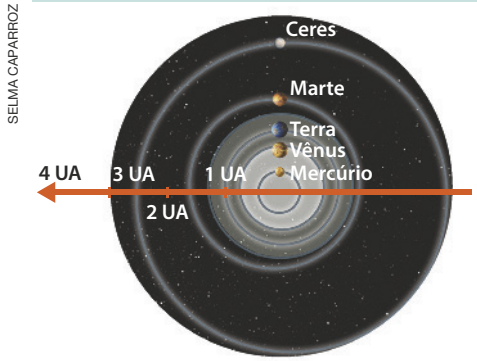
Fonte dos dados: BRINKWORTH, C.; THOMAS, C. *Stars* – An overview. Disponível em: <https://www.le.ac.uk/ph/faulkes/web/stars/o_st_overview.html>. Acesso em: 14 nov. 2019.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODELO

Se o Sol fosse uma estrela do tipo anã-branca, o que ocorreria com os limites da zona habitável ilustrados abaixo? Seus limites estariam mais distantes da estrela, pois esse tipo de estrela é mais quente que o Sol.

ZONA HABITÁVEL NO SISTEMA SOLAR



SELMA CAPARROZ

Representação das estimativas conservadora (cinza-escuro) e estendida (preto) da zona habitável no Sistema Solar (UA = unidade astronômica, unidade de distância, igual à distância média entre a Terra e o Sol; imagem sem escala; cores-fantasia.)

2 Por que planetas de pouca massa perderiam sua água para o espaço, como descrito no texto? Pesquise e descreva o papel da massa de um planeta na manutenção da água líquida existente nele. Esse papel depende da localização do planeta dentro ou fora da zona habitável? Justifique sua resposta.

3 Em grupo, discutam se é comum que as superfícies dos planetas apresentem valores de albedo bem variados. Considerando que você obteve mil valores de albedo, como faria para calcular um valor único para o planeta? Explique.
Resposta pessoal. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

4 Ainda em grupo, imaginem que um carro representa um planeta, o planeta C.

a) Quais características determinariam o albedo desse planeta C?

b) Como seria possível testar sua previsão de valores de albedo para diferentes planetas C?

c) Registrem suas previsões em uma folha de papel e façam o teste delas. Os resultados obtidos corroboram suas previsões? Se não, quais explicações propõem para o resultado obtido? Resposta pessoal. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

5 Para se abrigar do calor do sol e manter-se o mais frio possível em um deserto quentíssimo, que tipo de cobertura seria mais eficiente: com elevado valor de albedo ou com baixo valor de albedo? Por quê?

6 A temperatura de um planeta depende de vários fatores, como o albedo. Levante outros fatores que podem influenciar na temperatura do planeta e justifique suas escolhas. Resposta pessoal. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

7 Imagine um sistema estelar absolutamente idêntico ao Sistema Solar, com um planeta idêntico à Terra em todos os aspectos, mas com o dobro do seu diâmetro. Seria esperado que essa super-Terra fosse mais quente ou mais fria do que o planeta que habitamos? Justifique sua resposta.
Mais quente, pois sendo sua área maior, captaria mais energia.

8 Em dias de muito calor, é mais fresco ficar sob o sol direto ou sob um guarda-sol aberto?

a) Proponha uma explicação para isso.

b) A cor do tecido do guarda-sol influenciaria nesse resultado? Justifique.

c) Proponha um teste para verificar sua resposta e explique como ele comprovaria sua hipótese.

9 O albedo da neve é elevadíssimo, embora ela só ocorra em locais bastante frios, nos quais se mantém sólida mesmo em dias de céu aberto. Em um ambiente completamente coberto de neve, deve-se usar bloqueador solar com fator de proteção maior ou menor do que em uma praia? Considere que a areia das praias, em geral, apresenta albedo de valor bem abaixo em relação ao da neve.

2. A massa está relacionada com a gravidade de um corpo. Se a massa for muito pequena, sua gravidade também o será. A gravidade pode ser baixa o suficiente para não exercer a força necessária para manter água líquida na superfície do astro. Desse ponto de vista, não importa estar ou não na zona habitável, pois a água que se formaria não seria mantida no planeta.

4. a) A cor da pintura (mais escura, menor albedo e maior absorção de energia), a área exposta ao Sol (quanto maior a área, mais energia é recebida), a área de vidro (menor albedo).
b) Há alguns modos de se testar. Por exemplo: espera-se que quanto mais escura for a pintura, maior será a quantidade de energia absorvida pelo planeta C, portanto maior a temperatura do ar em seu interior. Outro modo: medir a luz refletida pela superfície do planeta C com uma máquina fotográfica, uma vez que superfícies de maior albedo requerem maiores velocidades de obturador e/ou diafragmas mais fechados do que superfícies com pequeno valor de albedo, porque refletem maior quantidade de luz.

5. Uma estrutura com valor de albedo o mais alto possível, pois assim mais energia seria refletida, diminuindo a quantidade de energia absorvida e, portanto, diminuindo a temperatura sob a estrutura. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

8. a) É mais fresco ficar sob o guarda-sol. Isso ocorre porque o tecido do guarda-sol reflete parte da energia que chega do Sol devido ao seu elevado valor de albedo. Portanto, menos energia chega ao espaço sob ele, o que o deixa menos quente.
b) Sim. Tecidos escuros absorveriam mais energia e esquentariam mais o ar em contato com ele, tornando-o mais quente do que no caso de um tecido claro. No entanto, esse efeito pode ser imperceptível se houver vento.
c) Medir a temperatura do solo e do ar sob um guarda-sol de tecido claro e outro de tecido escuro. Se a hipótese estiver correta, o ar e o solo sob o guarda-sol de tecido escuro deverão estar mais quentes do que aqueles sob o guarda-sol de tecido claro.

9. Deve usar bloqueador com fator de proteção maior do que usaria na praia, pois, além de receber os raios solares, fica exposta aos raios refletidos pela neve, aumentando, portanto, a incidência de energia na parte exposta da pele.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ETAPA 2

EFEITO ESTUFA



VLADI333/SHUTTERSTOCK

Fotomontagem da superfície da Terra vista do espaço, com elementos fornecidos pela NASA. A dinâmica da atmosfera determina o clima no planeta.

QUESTÃO INICIAL

Vivemos mergulhados na atmosfera e lançamos nela muitas substâncias derivadas de nossas atividades. Por vezes, esquecemos que estamos envolvidos por ela e, talvez, nem desconfiamos do seu papel central e absolutamente necessário. Quais são os efeitos que a atmosfera pode ter na temperatura de um planeta? Como podemos verificar esses efeitos? Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

Além das substâncias que compõem a atmosfera de um planeta, ela pode ser caracterizada por sua pressão média sobre a superfície. Essa medida dá uma ideia de quão densa é a atmosfera.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

Veja no quadro a seguir informações sobre a pressão atmosférica, temperaturas previstas e observadas nos planetas selecionados.

CARACTERÍSTICAS SELECIONADAS DOS PLANETAS INTERIORES DO SISTEMA SOLAR

Planeta	Mercúrio	Vênus	Terra	Marte
Albedo	0,07	0,77	0,31	0,25
Possui atmosfera?	praticamente inexistente	sim, densa	sim	sim, rarefeita
Pressão atmosférica média à superfície[1]	praticamente inexistente	9300 kPa	101 kPa	0,64 kPa
Principais gases presentes na atmosfera	praticamente inexistente	gás carbônico (96,5%) nitrogênio (3,5%) + gases traços	nitrogênio (78,1%) oxigênio (20,9%) vapor de água* (~1%) argônio (0,9%) gás carbônico (0,04%) + gases traços	gás carbônico (95,3%) nitrogênio (2,7%) argônio (1,6%) oxigênio (0,1%) + gases traços
Temperatura prevista[2]	437 K / 163 °C	226 K / –47 °C	254 K / –19 °C	210 K / –63 °C
Temperatura observada[2]	440 K / 167 °C	737 K / 464 °C	288 K / 15 °C	215 K / –58 °C

Fonte dos dados: NASA. *Planetary fact sheet* – metric. Disponível em: <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/factsheet/>. Acesso em: 14 nov. 2019.

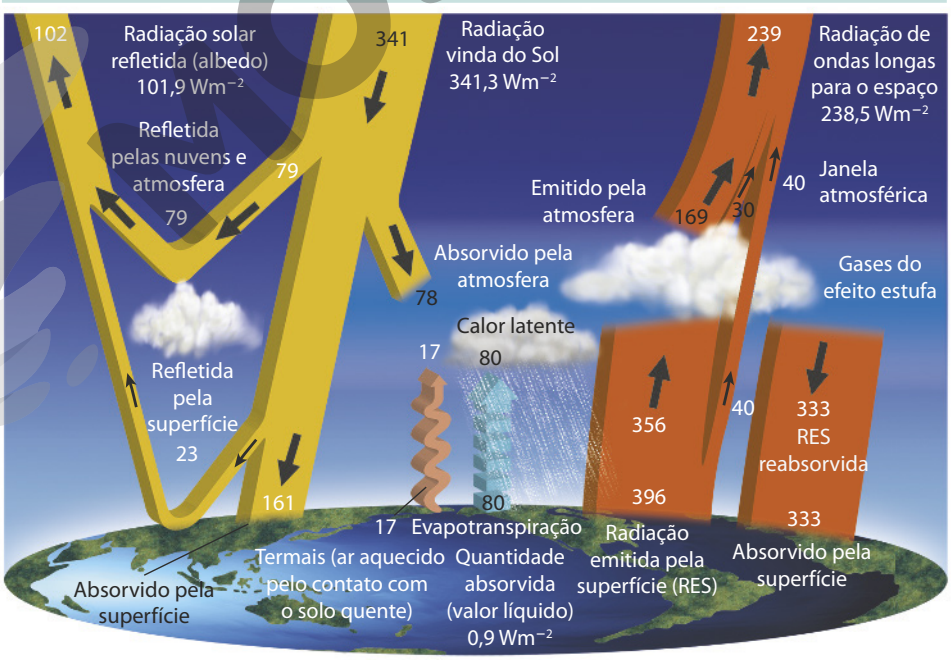
*Varia de acordo com o clima.

1. Medida em kPa (quilo Pascal), que equivale à pressão de 1000 Pa ou 1000 N/m² ou 1000 kg/m · s².

2. Temperaturas em Kelvin (K) e grau Celsius (°C).

Agora, observe a seguir a representação do fluxo de energia da Terra. Os dados são simplificados, pois seria muito difícil e complexo mapear e apresentar todas as transformações de energia envolvidas no balanço energético da Terra. No entanto, é possível determinar algumas grandes categorias.

FLUXO DE ENERGIA NA TERRA (Wm^{-2})



Note que os valores acompanhados da unidade watt sobre metro ao quadrado (Wm^{-2}) da intensidade luminosa são mais precisos, enquanto os demais estão arredondados. Por exemplo, a radiação vinda do Sol apresenta os valores 102 (arredondado) e 101,9 Wm^{-2} (valor mais preciso).

Fonte: TRENBERTH, K. E.; FASULLO, J. T.; KIEHL, J. T. *Earth's Global Energy Budget, Bulletin of the American Meteorological Society*, 2009, 90, 311-323.

Espera-se que os estudantes percebam a relação entre a presença de atmosfera relativamente densa com temperatura observada significativamente maior do que a temperatura prevista.

REFLITA

- A partir dos dados apresentados das temperaturas previstas e observadas, qual pode ser o papel da atmosfera na temperatura observada de um planeta?
- O balanço energético da Terra corresponde à diferença entre a energia recebida do Sol e a energia dissipada para o espaço. O que pode ocorrer se o balanço energético for positivo, isto é, o planeta receber mais energia do que dissipa? E se o balanço for negativo?

Se o balanço energético for positivo, é esperado que o planeta se aqueça. Se o balanço for negativo, espera-se que as temperaturas do planeta diminuam. Espera-se que os estudantes associem essas considerações ao que estudaram sobre albedo e composição atmosférica.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.
SELMA CAPARROZ

ATIVIDADES

1 **Deduza como a pressão atmosférica média sobre a superfície (veja no quadro) pode dar uma ideia da densidade da atmosfera de um astro e explique seu raciocínio.**

2 **Observe novamente o quadro anterior e responda:**

a) Qual a relação entre a pressão atmosférica média sobre a superfície e a diferença entre as temperaturas prevista e observada?

b) O que essa relação permite descobrir sobre o papel da atmosfera na temperatura de um astro?

3 **Analisando o esquema sobre o fluxo de energia na Terra, responda:**

a) Para saber qual o resultado líquido do fluxo de energia global, deve-se usar os dados arredondados ou os específicos? Justifique sua resposta.

b) Calcule o fluxo global de energia e defina se o planeta está em equilíbrio, esquentando ou esfriando. Justifique sua resposta.

c) Segundo as informações apresentadas no esquema, explique como o aumento da concentração de gases do efeito estufa na atmosfera contribuiria para o aumento da temperatura global.

1. Quanto maior for a pressão, maior deve ser a força aplicada ou menor a área na qual ela incide. A força é o produto da pressão pela área. Supondo área e volume constantes, é possível deduzir que quanto maior for a pressão, maior será a força aplicada, portanto maior será a massa envolvida. Quanto mais massa, supondo volume constante, maior a densidade.

2. a) Quanto maior a pressão atmosférica média sobre a superfície, maior será a variação entre as temperaturas prevista e observada.
b) Permite descobrir que quanto mais densa for a atmosfera, maior será a temperatura observada em relação à temperatura prevista.

3. a) Os dados específicos, pois os arredondados "omitem" o resultado real.
b) Devem ser usados os seguintes valores no cálculo: radiação solar refletida (albedo): 101,9 Wm^{-2}; radiação vinda do Sol: 341,3 Wm^{-2}; radiação de ondas longas para o espaço: 238,5 Wm^{-2}. Assim, temos entrada de energia = 341,3 Wm^{-2}, saída de energia = 101,9 Wm^{-2} + + 238,5 Wm^{-2} = 340,4 Wm^{-2}. Logo, entrada de energia – saída de energia = 341,3 Wm^{-2} – 340,4 Wm^{-2} = 0,9 Wm^{-2}. Portanto, o planeta está esquentando.
c) O aumento da concentração de gases do efeito estufa na atmosfera aumentará a porcentagem de energia retida no planeta. Quanto mais energia, maior a temperatura.

Fenômenos distintos

Depois dos estudos feitos até aqui, leia os textos a seguir sobre os fenômenos do efeito estufa e do aquecimento global e prepare-se para a proposta que conclui esta etapa.

Efeito estufa e aquecimento global

O efeito estufa é um fenômeno natural e possibilita a vida humana na Terra.

Parte da energia solar que chega ao planeta é refletida diretamente de volta ao espaço, ao atingir o topo da atmosfera terrestre – e parte é absorvida pelos oceanos e pela superfície da Terra, promovendo o seu aquecimento. Uma parcela desse calor é irradiada de volta ao espaço, mas é bloqueada pela presença de gases de efeito estufa que, apesar de deixarem passar a energia vinda do Sol (emitida em comprimentos de onda menores), são opacos à radiação terrestre, emitida em maiores comprimentos de onda. Essa diferença nos comprimentos de onda se deve às diferenças nas temperaturas do Sol e da superfície terrestre.

De fato, é a presença desses gases na atmosfera o que torna a Terra habitável, pois, caso não existissem naturalmente, a temperatura média do planeta seria muito baixa, da ordem de 18 °C negativos. A troca de energia entre a superfície e a atmosfera mantém as atuais condições, que proporcionam uma temperatura média global, próxima à superfície, de 14 °C.

Quando existe um balanço [ou equilíbrio] entre a energia solar incidente e a energia refletida na forma de calor pela superfície terrestre, o clima se mantém praticamente inalterado. Entretanto, o balanço [ou equilíbrio] de energia pode ser alterado de várias formas: (1) pela mudança na quantidade de energia que chega à superfície terrestre; (2) pela mudança na órbita da Terra ou do próprio Sol; (3) pela mudança na quantidade de energia que chega à superfície terrestre e é refletida de volta ao espaço, devido à presença de nuvens ou de partículas na atmosfera (também chamadas de aerossóis, que resultam de queimadas, por exemplo); e,

EXPLORE

- Você sabe o que aconteceria se a temperatura da Terra aumentasse em apenas 1,5 °C? Leia sobre o impacto que uma mudança aparentemente pequena teria em nosso planeta na reportagem: "Entenda os impactos do aquecimento global se a temperatura subir até 1,5°C ou mais de 2°C". Disponível em: <https://g1.globo.com/natureza/noticia/2019/11/26/entenda-os-impactos-do-aquecimento-global-se-a-temperatura-subir-ate-15c-ou-mais-de-2c.ghtml>. Acesso em: 17 dez. 2019.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

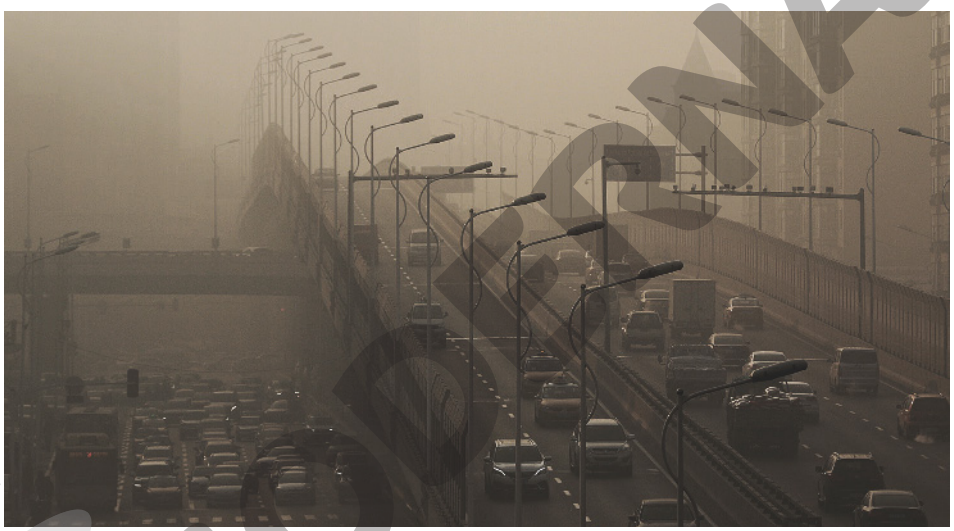
finalmente, (4) graças à alteração na quantidade de energia de maiores comprimentos de onda refletida de volta ao espaço, devido a mudanças na concentração de gases de efeito estufa na atmosfera.

Essas mudanças na concentração de gases de efeito estufa na atmosfera estão ocorrendo em função do aumento insustentável das emissões antrópicas desses gases.

As emissões de gases de efeito estufa ocorrem praticamente em todas as atividades humanas e setores da economia: na agricultura, por meio da preparação da terra para plantio e aplicação de fertilizantes; na pecuária, por meio do tratamento de dejetos animais e pela fermentação entérica do gado; no transporte, pelo uso de combustíveis fósseis, como gasolina e gás natural; no tratamento dos resíduos sólidos, pela forma como o lixo é tratado e disposto; nas florestas, pelo desmatamento e degradação de florestas; e nas indústrias, pelos processos de produção, como cimento, alumínio, ferro e aço, por exemplo.

[...]

IMAGINECHINA/AP PHOTO/GLOW IMAGES



O uso intenso de veículos movidos a combustíveis fósseis é um dos principais agravantes do aquecimento global. Na imagem, tráfego intenso de veículos na China. Foto de 2018.

Aquecimento global

Embora o clima tenha apresentado mudanças ao longo da história da Terra, em todas as escalas de tempo, percebe-se que a mudança atual apresenta alguns aspectos distintos. Por exemplo, a concentração de dióxido de carbono na atmosfera observada em 2005 excedeu, e muito, a variação natural dos últimos 650 mil anos, atingindo o valor recorde de 379 partes por milhão em volume (ppmv) – isto é, um aumento de quase 100 ppmv desde a era pré-industrial.

Outro aspecto distinto da mudança atual do clima é a sua origem: ao passo que as mudanças do clima no passado decorreram de fenômenos naturais, a maior parte da atual mudança do clima, particularmente nos últimos 50 anos, é atribuída às atividades humanas.

A principal evidência dessa mudança atual do clima é o aquecimento global, que foi detectado no aumento da temperatura média global do ar e dos oceanos, no derretimento generalizado da neve e do gelo, e na elevação do nível do mar, não podendo mais ser negada.

[...]

Fonte: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Efeito Estufa e Aquecimento Global*. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/informma/item/195-efeito-estufa-e-aquecimento-global>. Acesso em: 14 nov. 2019.

ppmv: parte por milhão em volume. Imagine que o volume de uma substância foi dividido em um milhão de partes iguais e cada ppmv corresponde a uma dessas partes.

REFLITA

- Como as atividades humanas podem afetar o balanço energético da Terra?

Atividades que alteram a composição atmosférica, lançando gases de efeito estufa ou substâncias que alterem o albedo do planeta, por exemplo, interferem na quantidade de energia que é refletida e dissipada para o espaço. Isso afeta diretamente o balanço energético do planeta.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

O frio extremo do aquecimento global

O aquecimento global causado pelo homem perturba fortemente as correntes atmosféricas que circulam pelo planeta provocando o aumento da intensidade, da frequência e do impacto de eventos climáticos extremos.

Uma onda de frio extremo sem precedentes atingiu o Canadá esta semana [28 dez. 2017]. As temperaturas estão batendo recordes e podem alcançar até –0 °C no norte de Ontário. São mínimas que estão de 10 a 20 graus Celsius abaixo da média para a estação e devem durar até o início de janeiro. Na Pensilvânia (EUA) bastaram 48 horas para que a neve atingisse quase 1,5 metro de altura, batendo o recorde de 1956. Também foram registradas temperaturas baixíssimas em Duluth, Minnesota (–37,7 °C) e Minot, Dakota do Norte (–29 °C). Em Nova York, a temperatura pode chegar a –12,7 °C neste fim de semana. O frio extremo está relacionado a uma corrente de ar ártico.



CREATIVE TOUCH IMAGING/NURPHOTO/GETTY IMAGES

O aquecimento global altera a dinâmica da atmosfera e, consequentemente, provoca diferentes alterações climáticas. Um exemplo são eventos de frio intenso e atípico, como mostra a imagem de Toronto, Canadá. Foto de 2019.

Desavisados ou negacionistas chegam sempre com a mesma pergunta: um frio desses e o pessoal falando em aquecimento global? Como o frio pode ser provocado pelas mudanças climáticas? O fato é que nenhum evento isolado é capaz de provar ou refutar a tese de aquecimento global. Para classificá-los como resultado da alteração do clima é necessário analisá-los ao longo da história. As descobertas da ciência do clima, no entanto, já nos oferecem elementos que permitem relacionar diversos episódios de frio e de calor intenso como situações climáticas relacionadas ao aquecimento global.

O aquecimento global causado pelo homem perturba fortemente as correntes atmosféricas que circulam pelo planeta, de acordo com os Anais da Academia de Ciências dos Estados Unidos (PNAS). O aumento da emissão de gases de efeito estufa aumenta também a retenção de energia nos oceanos e na atmosfera. O efeito deste novo balanço de energia provoca o aumento da intensidade, da frequência e do impacto de eventos climáticos extremos, sejam de frio ou de calor.

Fonte: OBSERVATÓRIO do clima. *O frio extremo do aquecimento global.* Disponível em: <http://www.observatoriodoclima.eco.br/o-frio-extremo-aquecimento-global/>. Acesso: 26 nov. 2019.

REFLITA

- A ocorrência de temperaturas atipicamente baixas serve de argumento contra a existência do aquecimento global? Por quê?

Não, pois nenhum evento isolado é capaz de provar ou refutar a tese do aquecimento global. Além disso, a alteração da composição atmosférica causa mudanças climáticas diversas e complexas, não apenas o aumento das temperaturas médias do planeta.

ATIVIDADE

1 **Em grupo, elaborem um material informativo (em mídia impressa ou digital) que explique a diferença entre efeito estufa e aquecimento global, estabelecendo a relação entre os fenômenos.**

Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

ETAPA 3

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS



HOLLI/SHUTTERSTOCK

A discussão sobre mudanças climáticas não se limita ao ambiente acadêmico. Na imagem, estudantes protestam exigindo medidas efetivas de combate ao aquecimento global, em Sydney, Austrália. Foto de 2019.

QUESTÕES INICIAIS

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

- **Afinal, qual o problema de o clima mudar?**
- **Faz realmente diferença um ou dois graus Celsius a mais na média global?**

Diante do comprovado aumento na temperatura média do planeta, muitos esforços envolvendo grandes simulações em computador, coleta de dados etc. têm sido realizados para prever os efeitos que podem ser desencadeados por esse processo.

O descongelamento de geleiras, por exemplo, tem ocorrido de modo constante. Ele provoca elevação no nível do mar e representa sério problema para comunidades litorâneas.



DREW ANGERER/GETTY IMAGES

O derretimento das calotas polares acarreta a elevação do nível dos oceanos, colocando em risco milhões de pessoas que vivem em comunidades litorâneas ao redor do mundo. Na imagem, comunidade litorânea em Louisiana, Estados Unidos. Foto de 2019.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Ainda trabalhando os possíveis impactos das mudanças climáticas, leia agora o texto a seguir, sobre como os ecossistemas brasileiros podem ser prejudicados, com enfoque na Floresta Amazônica e na Caatinga.

Possíveis impactos de mudança de clima nos ecossistemas do Brasil

Eventos climáticos extremos, como secas induzidas pelo aquecimento global e pelo desmatamento, podem dividir a Amazônia em duas e transformar em Cerrado uma área de 600 mil quilômetros quadrados. O trabalho de Hutyra et al. (2005) inclui a preparação de um mapa das áreas mais sensíveis da floresta à seca, usando os registros de precipitação dos últimos cem anos. Os autores descobriram que uma faixa de mata correspondente a 11% da área da floresta, que vai de Tocantins à Guiana e atravessa a região de Santarém (Pará), tem padrões de precipitação mais semelhantes aos do Cerrado. Isto é consistente com os cenários futuros gerados pelo modelo do Hadley Centre, que projetam para a Amazônia um clima tipo savana a partir do ano 2050. Essa "Amazônia seca" possui vegetação com maiores índices de evapotranspiração, e seus solos tendem a ficar mais secos durante os meses sem água do que solos de regiões muito úmidas, e isso a torna muito mais vulnerável a incêndios florestais, o principal agente de conversão de floresta em savana.

Anteriormente, Oyama e Nobre (2003) estimaram que o desmatamento e o aquecimento pudessem converter até 60% da Amazônia em Cerrado, derivados do modelo de CPTEC comum esquema de vegetação dinâmica. Resultados similares foram achados usando o modelo de Hadley Centre com outro esquema de vegetação dinâmica (Cox et al. 2000, 2004, Betts et al. 2004). O aquecimento e a redução de chuvas na Amazônia apontados por este relatório parecem corroborar as conclusões dos estudos que sugerem a savanização da Amazônia, porém as incertezas são ainda grandes.

Os cenários mais quentes e secos no semi árido do Nordeste projetados pelos modelos climáticos apontam para uma possível aridização desta região, que atualmente apresenta um clima semi árido, com uma estação seca e uma estação chuvosa definidas. Alguns resultados do PROBIO [Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira] (Salati, 2006) apontam esta aridização para climas futuros, em cenários de altas emissões. Isto teria consequências negativas na Caatinga, que é um dos biomas mais ameaçados do Brasil, com grande parte de sua área tendo já sido bastante modificada pelas atividades humanas. A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro, e abriga uma fauna e flora única, com muitas espécies endêmicas.

O *World Wildlife Found* – WWF [...] publicou um relatório em 2006 sobre os impactos de aumentos de 2 a 3 °C na temperatura global do planeta em vários setores. Em termos de ecossistemas, o relatório sugere que existe 43% de risco de transformação de florestas para sistemas não florestais, assim como riscos de uma alteração permanente dos sumidouros de carbono para fontes de carbono em áreas tropicais-chaves como a Amazônia. [...] As mudanças seriam mais radicais para um aquecimento de até 3 °C, com um risco de 88% de transformação de florestas para sistemas não florestais e riscos de perdas florestais na Amazônia. Risco bem maior de uma alteração permanente dos sumidouros terrestres de carbono para fontes de carbono. Danos irreversíveis para a Amazônia, resultando em seu colapso. Consequentemente, mais de 40% da Amazônia se transformará em Cerrado. Os resultados sobre

Evapotranspiração: perda de água de um ecossistema para a atmosfera, causada pela evaporação do solo e pela transpiração das plantas.

Sumidouro de carbono: transformação dos gases do efeito estufa que acontece em florestas e oceanos. Recebe esse nome pois captura o carbono presente no ar e o transforma em oxigênio.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

a Amazônia pareceram ser consistentes com os cenários propostos por Cox et al. (2000, 2004) e Betts et al. (2002), ainda que o estudo do WWF não indique as fontes de informação nas quais se basearam para projetar os impactos de mudanças climáticas nos ecossistemas sendo, portanto, as incertezas bastante grandes.

O IPCC TAR [*Intergovernmental Panel on Climate Change – Third Assessment Report*] sugere que as inundações associadas com a elevação do nível do mar poderiam ter consequências e graves impactos nas áreas mais baixas na foz do rio Amazonas. A taxa média de elevação do nível de mar durante os últimos 100 anos tem sido estimada em 1,0-2,5 mm por ano, e tem sido estimada em até 5 mm/ano em climas mais quentes. Aumentos na temperatura e mudanças na precipitação e vazões do rio, juntamente com a elevação do nível do mar vão ter impactos significativos nos habitats dos manguezais e criarão novas ondas de inundação. A elevação do nível do mar poderia eliminar os manguezais em aproximadamente 1%/ano. Este efeito poderia causar mudanças na distribuição de espécies e afetar a pesca na região, onde os peixes usam os manguezais como refúgio e berçário.

[...]

Fonte: MARENGO, José A. *Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade* – Caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI. p. 132-133. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/imprensa/_arquivos/livro%20completo.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2019.

Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes identifiquem as ameaças citadas na matéria e reconheçam que, provavelmente, a extensão e a biodiversidade desse bioma serão muito menores daqui a cem anos, a menos que mudanças drásticas na ação humana sobre a região sejam feitas em breve.

REFLITA

- Com base nas previsões feitas no texto, como você imagina a Amazônia daqui a cem anos?

CARL DE SOUZA/AFP



As simulações feitas indicam que a Floresta Amazônica ficará mais suscetível a incêndios. Na imagem, vista aérea da fumaça proveniente de queimada próximo a Porto Velho, Rondônia. Dados revelam o mais alto número de focos de incêndio no Brasil desde 2013. Foto de 2019.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Agora, leia este texto e então responda às questões a seguir.

Os rios voadores são "cursos de água atmosféricos", formados por massas de ar carregadas de vapor de água, muitas vezes acompanhados por nuvens, e são propelidos pelos ventos. Essas correntes de ar invisíveis passam em cima das nossas cabeças carregando umidade da Bacia Amazônica para o Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil.

Essa umidade, nas condições meteorológicas propícias como uma frente fria vinda do sul, por exemplo, se transforma em chuva. [...]

A floresta amazônica [...] puxa para dentro do continente a umidade evaporada pelo oceano Atlântico e carregada pelos ventos alísios. [...] a umidade cai como chuva sobre a floresta. Pela ação da evapotranspiração das árvores sob o sol tropical, a floresta devolve a água da chuva para a atmosfera na forma de vapor de água. Dessa forma, o ar é sempre recarregado com mais umidade, que continua sendo transportada rumo ao oeste para cair novamente como chuva mais adiante.

Ventos alísios: é o nome dado aos ventos úmidos que partem dos trópicos em direção ao Equador, graças ao aquecimento diferenciado entre as regiões do globo terrestre, provocando chuvas.

Propelidos em direção ao oeste, os rios voadores (massas de ar) recarregados de umidade – boa parte dela proveniente da evapotranspiração da floresta – encontram a barreira natural formada pela Cordilheira dos Andes. Eles se precipitam parcialmente nas encostas ao leste da cadeia de montanhas, formando as cabeceiras dos rios amazônicos. Porém, barrados pelo paredão de 4.000 metros de altura, os rios voadores, ainda transportando vapor de água, fazem a curva e partem em direção ao sul, rumo às regiões do Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil e aos países vizinhos. [...]

Por incrível que pareça, a quantidade de vapor de água evaporada pelas árvores da floresta amazônica pode ter a mesma ordem de grandeza, ou mais, que a vazão do rio Amazonas (200.000 m^3/s), tudo isso graças aos serviços prestados da floresta.

Estudos promovidos pelo INPA [Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia] já mostraram que uma árvore com copa de 10 metros de diâmetro é capaz de bombear para a atmosfera mais de 300 litros de água, em forma de vapor, em um único dia – ou seja, mais que o dobro da água que um brasileiro usa diariamente! Uma árvore maior, com copa de 20 metros de diâmetro, por exemplo, pode evapotranspirar bem mais de 1.000 litros por dia. Estima-se que haja 600 bilhões de árvores na Amazônia: imagine então quanta água a floresta toda está bombeando a cada 24 horas! [...]

Fonte: PROJETO rios voadores. *Fenômeno dos rios voadores*. Disponível em: <https://riosvoadores.com.br/o-projeto/fenomeno-dos-rios-voadores/>. Acesso em: 14 nov. 2019.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

ATIVIDADES

Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

1. Não. Os ecossistemas citados inserem-se em biomas que se interconectam e se influenciam mutuamente. Desse modo, os desdobramentos das alterações em um sistema podem atingir outros, mesmo distantes.

1 **Somente os ecossistemas citados no texto acima serão afetados pelas mudanças climáticas? Justifique sua resposta.**

2 **As populações que vivem em cidades estarão livres dos efeitos causados pelas mudanças climáticas? Justifique sua resposta.**

Não. As cidades também compõem um ecossistema (urbano) e são influenciadas por outros ecossistemas, vizinhos ou não.

SAIBA +

Aquecimento global de 1,5 °C

Em outubro de 2018, o IPCC publicou um relatório especial sobre os impactos do aquecimento global de 1,5 °C, concluindo que limitar o aquecimento global a 1,5 °C exigiria mudanças rápidas, profundas e sem precedentes em todos os aspectos da sociedade.

Com benefícios claros para as pessoas e ecossistemas naturais, o relatório constatou que limitar o aquecimento global a 1,5 °C, em comparação com os 2 °C, poderia garantir uma sociedade mais sustentável e equitativa.

Enquanto as estimativas anteriores se concentravam em estimar os danos se as temperaturas médias subissem 2 °C, este relatório mostra que muitos dos impactos adversos das mudanças climáticas virão na marca de 1,5 °C.

O relatório também destaca vários impactos das mudanças climáticas que poderiam ser evitados ao limitar o aquecimento global a 1,5 °C, em comparação a 2 °C ou mais. Por exemplo, em 2100, a elevação global do nível do mar seria 10 cm mais baixa com aquecimento global de 1,5 °C, em comparação com 2 °C.

A probabilidade de um oceano Ártico livre de gelo marinho no verão seria uma vez por século com o aquecimento global de 1,5 °C, em comparação com pelo menos uma vez por década com 2 °C. Os recifes de corais declinariam de 70 a 90% com o aquecimento global de 1,5 °C, enquanto praticamente todos (> 99%) seriam perdidos com 2 °C.

O relatório conclui que limitar o aquecimento global a 1,5 °C exigiria transições "rápidas e de longo alcance" na terra, energia, indústria, edifícios, transportes e cidades.

As emissões globais líquidas de dióxido de carbono causadas pelo homem (CO_2) precisariam cair cerca de 45% em relação aos níveis de 2010 até 2030, atingindo o 'zero líquido' por volta de 2050. Isso significa que quaisquer emissões remanescentes precisariam ser equilibradas pela remoção do CO_2 da atmosfera.

Fonte: ONU. *Aquecimento global de 1,5 °C*. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/acao/mudanca-climatica/>. Acesso em: 14 nov. 2019.

REFLITA

De acordo com o texto, é correto afirmar que com o aquecimento global limitado a 1,5 °C os impactos das mudanças climáticas seriam pequenos? Justifique sua resposta.

Não, o texto propõe que os impactos seriam menores, mas não pequenos. Por exemplo, a perda de corais é estimada em mais de 99% no caso de aumento de 2 graus e de 70 a 90%, no caso de aumento de 1,5 °C. Nos dois cenários é possível notar que a perda é elevadíssima, mas ela é menor no caso de menor aumento da temperatura global.

Serviços ecossistêmicos e o ser humano

A natureza não cobra nenhum valor financeiro pelos serviços que presta. Em 2008, a associação alemã Helmholtz de pesquisas (*Helmholtz Association of German Research Centres*) divulgou que 153 bilhões de euros era a estimativa feita por um grupo de entidades e cientistas europeus para o valor da polinização realizada pelos insetos das principais culturas utilizadas como alimento no mundo. Calcularam ainda que o desaparecimento desses polinizadores geraria um gasto extra entre 190 e 310 bilhões de euros.

Vamos entender um pouco melhor as relações entre os serviços ecossistêmicos e os seres humanos. Para isso, leia o texto e analise o esquema a seguir.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Funções dos ecossistemas

As interações entre os elementos de um ecossistema são chamadas de funções ecossistêmicas. Alguns exemplos destas funções são a transferência de energia, a ciclagem de nutrientes, a regulação de gases, a regulação climática e do ciclo da água.

Essas funções geram serviços ecossistêmicos quando os processos naturais subjacentes a suas interações desencadeiam uma série de benefícios direta ou indiretamente apropriáveis pelo ser humano. Um único serviço ecossistêmico pode ser o produto de duas ou mais funções, ou uma única função pode gerar mais do que um serviço ecossistêmico.

Ciclagem: ciclo de nutrientes absorvidos do solo pelas raízes das plantas, e que, ao se decomporem, ficam disponíveis no solo para outras plantas.

Serviços ecossistêmicos

Os serviços ecossistêmicos são os benefícios da natureza para as pessoas. Eles são vitais para o bem-estar humano e para as atividades econômicas. Existem diferentes formas de classificar os serviços ecossistêmicos. A Avaliação Ecossistêmica do Milênio (AEM), publicada em 2005, classifica os serviços ecossistêmicos em quatro categorias: provisão, regulação, culturais e de suporte, também chamados de apoio ou *habitat*. Atualmente, com a iniciativa da Plataforma Intergovernamental da Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (IPBES) e da Classificação Internacional Comum dos Serviços Ecossistêmicos (CICES), são consideradas três categorias: provisão, regulação e culturais.

Os serviços ecossistêmicos de suporte passaram a ser considerados, nos sistemas mais recentes de classificação, não como uma categoria, mas como funções ecossistêmicas (processos ecológicos como produção de oxigênio atmosférico, ciclagem de nutrientes, formação e retenção de solos e ciclagem da água) que são necessárias para a produção de todos os demais serviços ecossistêmicos.

Alguns autores e instituições se referem aos serviços ecossistêmicos como sinônimos de serviços ambientais. Entretanto, há uma tendência mais recente entre os especialistas em distingui-los de forma que os serviços ecossistêmicos se referem à contribuição da natureza para as sociedades e os serviços ambientais como as ações humanas que melhoram os serviços ecossistêmicos.

Serviços ambientais

Os serviços ambientais são todas as atividades humanas que favorecem a conservação ou a melhoria dos ecossistemas e, como consequência, contribuem com a manutenção dos serviços ecossistêmicos fornecidos. Por exemplo, a restauração de uma área de preservação permanente com o plantio de mudas vai melhorar o ecossistema de vegetação nativa na beira do rio e assim favorecer o serviço de regulação do fluxo de água e de controle da erosão.

[...]

Capital natural

Outro conceito que se confunde com o de serviços ecossistêmicos é o de capital natural.

O capital natural é o estoque ou reserva provida pela natureza que produz valor para as pessoas (economia e bem-estar), incluindo ecossis-

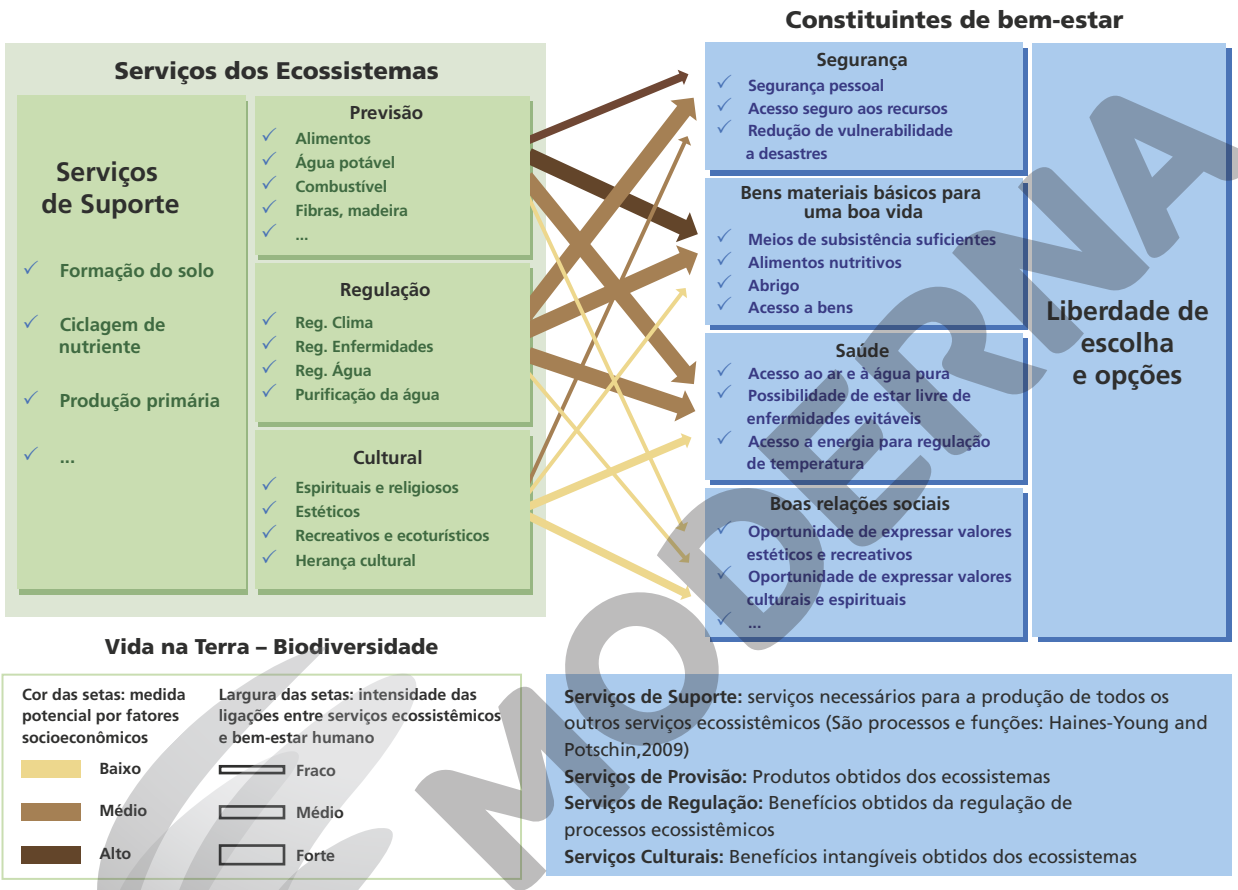
Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

temas, espécies, água doce, minerais, ar, oceanos e processos naturais. Esse valor pode estar sendo produzido no presente ou constituir uma reserva para o futuro. O termo capital natural é um termo baseado nos princípios da economia. [...]

Fonte: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Serviços ecossistêmicos*. Disponível em: <https://mma.gov.br/biodiversidade/economia-dos-ecossistemas-e-da-biodiversidade/servi%C3%A7os-ecossist%C3%AAmicos.html#capital-natural>. Acesso em: 14 nov. 2019.

DIAGRAMA DAS RELAÇÕES ENTRE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS E OS CONSTITUINTES DO BEM-ESTAR HUMANO



SELMA CAPARROZ

A biodiversidade é a base dos ecossistemas, os quais, por meio dos serviços que proveem, afetam o bem-estar humano (aqui entendido como o resultado de muitos fatores, vários deles ligados direta ou indiretamente à biodiversidade e aos ecossistemas).

Fonte dos dados: MILLENNIUM Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and Human Well-being*: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC. p. 19.

REFLITA

- Você acha que é beneficiado por serviços ecossistêmicos? Explique.

Espera-se que os estudantes reconheçam que todos são beneficiados por serviços ecossistêmicos, desde a provisão de alimentos até os benefícios relacionados ao bem-estar e à cultura.

ATIVIDADE

1 Com base no que viu até agora, você acha possível o ser humano viver independentemente dos serviços ecossistêmicos? Tentativas de estabelecer valores para serviços ecossistêmicos, para ecossistemas, para relações ecológicas, espécies etc. refletem o seu real valor?

Escreva um pequeno texto relacionando: efeito estufa, aquecimento global, mudanças climáticas, perda de serviços ecossistêmicos e bem-estar/sobrevivência da espécie humana e o que pode ser feito para amenizar seus desdobramentos.

Resposta pessoal. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

ETAPA 4

GERADOR EÓLICO DE ELETRICIDADE



PATRICK PLEUL/AP PHOTO/GLOW IMAGES

Usinas termoelétricas que queimam carvão mineral são responsáveis por grande parte da energia elétrica gerada em países do hemisfério Norte. Essa atividade acrescenta milhares de toneladas de gases de efeito estufa na atmosfera todos os anos. Na imagem, termelétrica a carvão na Alemanha. Foto de 2019.

QUESTÃO INICIAL

Qual é a relação entre a produção de energia elétrica e o aquecimento global?

Resposta pessoal. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

O combate às mudanças climáticas pode se dar de várias formas. Uma delas é por meio do uso de tecnologias que emitam menos ou nenhum gás do efeito estufa. Essa estratégia pode ser aplicada aos mais variados aspectos da vida moderna. Alguns exemplos são o uso preferencial de transportes que não utilizem combustível fóssil, a diminuição das queimadas e dos rebanhos de gado e a geração de eletricidade, este muito relevante dada sua gigantesca demanda.

Segundo relatório da Agência Internacional de Energia (*International Energy Agency* ou IEA), em 2018 as emissões de carbono relacionadas à geração de energia aumentaram 1,7%, atingindo valor histórico de 33.1 gigatoneladas de gás carbônico (Gt CO_2). Embora as emissões do total de combustíveis fósseis também tenham aumentado, o setor de geração de energia elétrica respondeu por aproximadamente dois terços do aumento registrado. O uso de carvão mineral sozinho passou de 10 gigatoneladas de gás carbônico (Gt CO_2). China, Índia e Estados Unidos foram responsáveis por 85% do aumento líquido nas emissões registradas.

Alguns aspectos são importantes para entender as possibilidades de atuação diante de hábitos comuns nos dias atuais e dos dados significativos que têm sido coletados.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

Leia o texto a seguir.

[...]

Denomina-se energia eólica a energia cinética contida nas massas de ar em movimento (vento). Seu aproveitamento ocorre por meio da conversão da energia cinética de translação em energia cinética de rotação, com o emprego de turbinas eólicas, também denominadas aerogeradores, para a geração de eletricidade, ou cataventos (e moinhos), para trabalhos mecânicos como bombeamento d'água.

[...]

A geração de energia elétrica por meio de turbinas eólicas constitui uma alternativa para diversos níveis de demanda. As pequenas centrais podem suprir pequenas localidades distantes da rede, contribuindo para o processo de universalização do atendimento. Quanto às centrais de grande porte, estas têm potencial para atender uma significativa parcela do Sistema Interligado Nacional (SIN) com importantes ganhos: contribuindo para a redução da emissão, pelas usinas térmicas, de poluentes atmosféricos; diminuindo a necessidade da construção de grandes reservatórios; e reduzindo o risco gerado pela sazonalidade hidrológica, à luz da complementaridade citada anteriormente.

Sistema Interligado Nacional (SIN): conjunto de instalações e de equipamentos que possibilitam o suprimento de energia elétrica nas regiões do país.

Entre os principais impactos socioambientais negativos das usinas eólicas destacam-se os sonoros e os visuais. Os impactos sonoros são devidos ao ruído dos rotores e variam de acordo com as especificações dos equipamentos [...]. Segundo o autor, as turbinas de múltiplas pás são menos eficientes e mais barulhentas que os aerogeradores de hélices de alta velocidade. A fim de evitar transtornos à população vizinha, o nível de ruído das turbinas deve atender às normas e padrões estabelecidos pela legislação vigente.

Os impactos visuais são decorrentes do agrupamento de torres e aerogeradores, principalmente no caso de centrais eólicas com um número considerável de turbinas, também conhecidas como fazendas eólicas. Os impactos variam muito de acordo com o local das instalações, o arranjo das torres e as especificações das turbinas. Apesar de efeitos negativos, como alterações na paisagem natural, esses impactos tendem a atrair turistas, gerando renda, emprego, arrecadações e promovendo o desenvolvimento regional.

Outro impacto negativo das centrais eólicas é a possibilidade de interferências eletromagnéticas, que podem causar perturbações nos sistemas de comunicação e transmissão de dados (rádio, televisão etc.) [...]. De acordo com este autor, essas interferências variam muito, segundo o local de instalação da usina e suas especificações técnicas, particularmente o material utilizado na fabricação das pás. Também a possível interferência nas rotas de aves deve ser devidamente considerada nos estudos e relatórios de impactos ambientais (EIA/RIMA).

Fonte: AGÊNCIA Nacional de Energia Elétrica do Brasil. *Atlas de energia elétrica do Brasil*. Capítulo 6 – Energia eólica. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/06-energia_eolica(3).pdf>. Acesso em: 14 nov. 2019.

REFLITA

- As turbinas eólicas podem ser instaladas em qualquer região do país? Por quê?

Não, elas devem ser instaladas em regiões onde o regime de ventos seja suficiente para garantir a geração de energia elétrica na maior parte do ano. Em regiões de pouco vento, a instalação desses equipamentos não compensa o investimento.



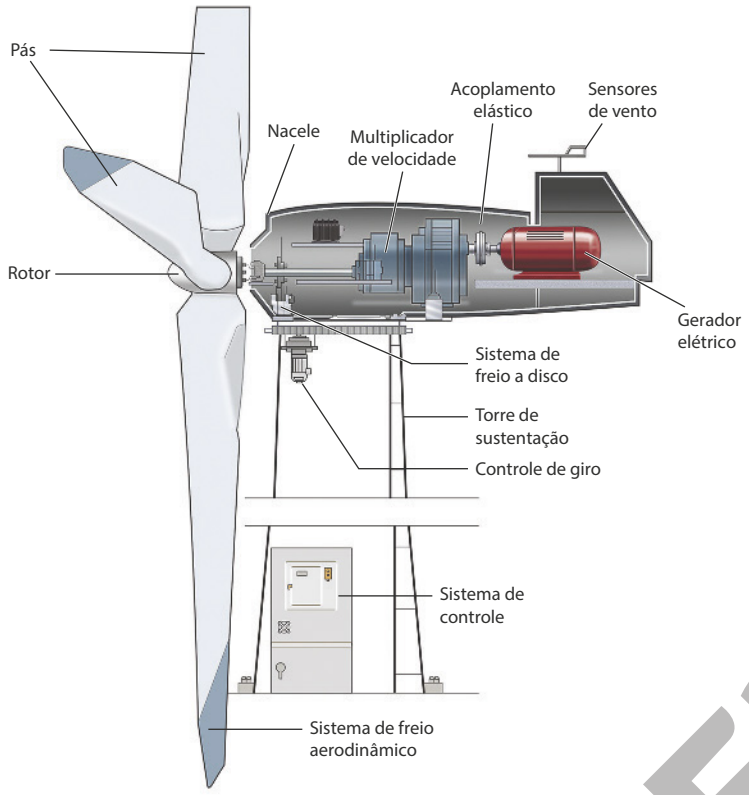
CADU ROLIM/FOTOARENA

Parque eólico na região de Mataraca, na Paraíba. Essa região é popularmente conhecida como "Vale dos ventos". Foto de 2019.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ESQUEMA DE TURBINA EÓLICA



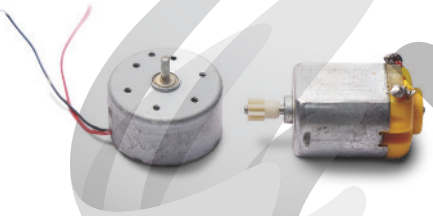
SELMA CAPARROZ

A ação do vento sobre as pás faz com que o rotor gire, movimentando o eixo, no interior da nacele, que tem sua velocidade aumentada pelo multiplicador de velocidade e que, finalmente, aciona um gerador elétrico que produz eletricidade.

Fonte: CENTRO BRASILEIRO DE ENERGIA EÓLICA (CBEE) / UFRE. 2000. Disponível em: <http://www.eolica.com.br>. Acesso em: 8 jan. 2020.

Gerador eólico na prática

Organizados em grupos, observem os materiais abaixo, usados na montagem de um gerador eólico bastante simples.



PIXEL ENFORCER/SHUTTERSTOCK

Pequeno motor elétrico.



EKWARA WEYTHEE/SHUTTERSTOCK

Hélice de plástico usada em brinquedos.



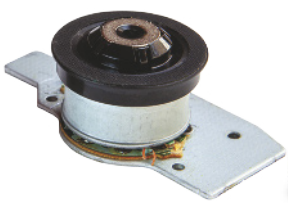
ELENA09/SHUTTERSTOCK

Bobina de fio elétrico fino.



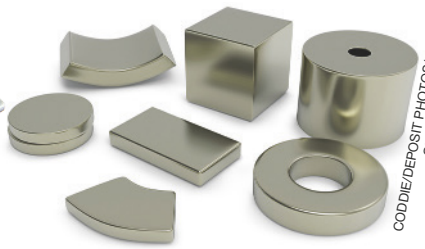
KRASOWIT/SHUTTERSTOCK

Fios elétricos são feitos de bons condutores de eletricidade.
As lâmpadas do tipo LED funcionam com consumo muito baixo de energia.



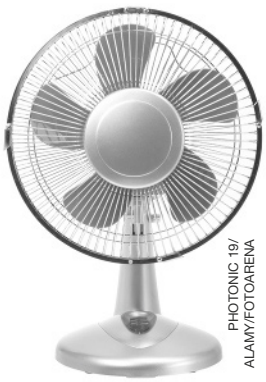
ARQUIVO/DOTTA2

Pequeno motor elétrico do tipo usado em leitores de CD/DVD.



CODDIE/DEPOSIT PHOTOS/GLOW IMAGES

Ímãs de neodímio, que criam um campo magnético bastante potente.



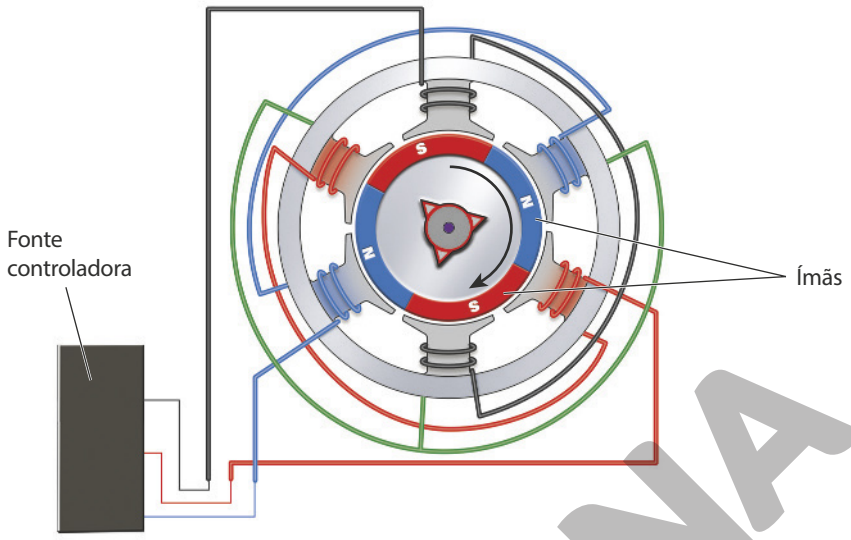
PHOTONIC 19/ALAMY/FOTOARENA

Para produzir energia cinética, tanto um ventilador como um secador de cabelo são excelentes.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

Quando a eletricidade passa pelos fios até o motor elétrico, ela cria um campo magnético nos componentes internos do motor que é transformado em movimento e transmitido ao seu eixo. Veja no esquema a seguir:



SELMA CAPARROZ

Esquema simplificado de motor elétrico.

Elaborado com base em: ELETRICAL CONCEPTS. Disponível em: <https://electricalbaba.com/brushless-dc-bldc-motor/>. Acesso em: 22 jan. 2020.

Quando os fios das bobinas são eletrizados pela energia fornecida pela bateria, criam um campo magnético que faz os ímãs se moverem, girando o eixo ao qual estão ligados. Esse processo pode ocorrer no sentido contrário também, ou seja, o movimento dos ímãs eletriza os fios das bobinas.

Agora, discutam em grupo sobre um protótipo que utilize os materiais apresentados para gerar energia elétrica e acender a lâmpada tipo LED. Vocês não precisam usar todos os materiais apresentados e podem incluir outros materiais, desde que não sejam destinados a gerar eletricidade – isto é, podem ser para compor a estrutura de sustentação, para unir as peças etc.

Registrem detalhes desse protótipo em um documento físico ou digital (papel ou arquivo digital), incluindo os seguintes itens:

- quais componentes seriam utilizados, além dos que foram definidos aqui;
- como a montagem do gerador deve ser feita;
- como ele funcionaria (o que geraria a eletricidade, de onde e para onde ela fluiria);
- qual estrutura o sustentaria.

A proposta do grupo deve conter todas as informações necessárias para a montagem e o funcionamento do gerador.

Organizem a apresentação da proposta para toda a turma. Depois, reservem um momento para perguntas dos grupos e discussão de pontos que julgarem relevantes.

Para uma próxima aula a ser combinada com o professor, cada grupo deve providenciar os materiais necessários para montar o protótipo e testar seu funcionamento.

ATIVIDADE

1 **Depois do trabalho desenvolvido nos protótipos, reúnam-se nos mesmos grupos e discutam as questões a seguir:**

a) Quais fatores influenciam na quantidade de energia elétrica produzida?

b) Com os materiais do protótipo montado, como é possível medir a intensidade da corrente elétrica gerada?

c) O formato e a área das hélices podem influenciar na geração de eletricidade? Justifique.

1. a) Alguns fatores são número de giros por minuto que o eixo dá e velocidade do vento.
b) A intensidade do brilho da luz pode ser usada como indicador. Quanto maior o brilho, mais intensa a corrente elétrica.
c) Sim. O formato e a área influenciam na quantidade de vento que as hélices são capazes de captar; portanto, o quanto de movimento elas são capazes de realizar. Logo, esse fato pode influenciar na velocidade do eixo do rotor.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ETAPA 5

ARMAZENANDO A ENERGIA DO VENTO



MILESY/ALAMY/FOTOARENA

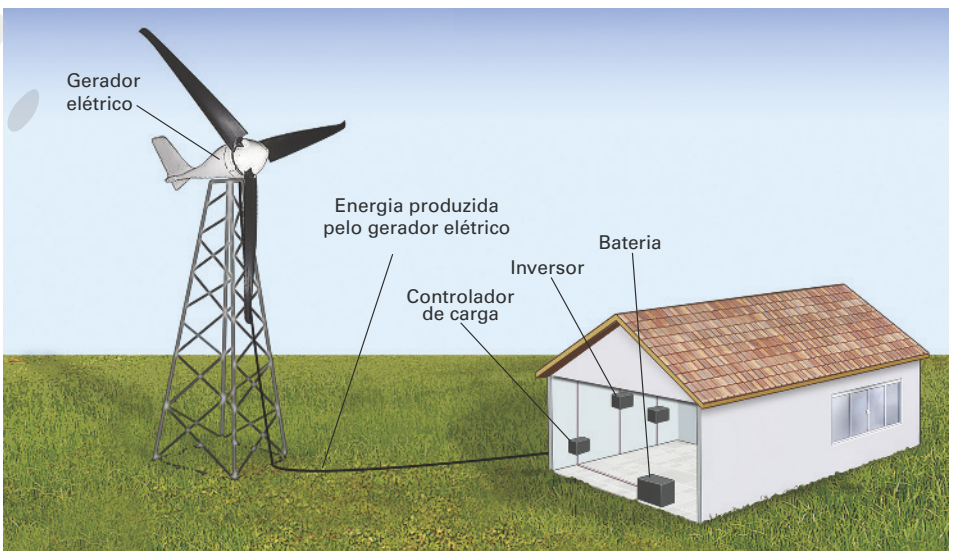
Algumas embarcações apresentam geradores eólicos de eletricidade. Na imagem, um barco com turbina eólica na Inglaterra. Foto de 2015.

QUESTÕES INICIAIS

Ver **Manual do Professor – Orientações específicas.**

- **É possível armazenar a energia dos ventos? Como? Por que isso é importante?**
- **Como garantir fornecimento de eletricidade mesmo na ausência de ventos?**

Enquanto há vento, os geradores eólicos transformam a energia cinética deles em energia elétrica. No entanto, se o vento para ou é insuficiente para girar as pás do gerador eólico, a produção de eletricidade também para. Essa, obviamente, é uma situação indesejável. Como fazer para contorná-la?



SELMA CAPARROZ

Em sistemas isolados, a eletricidade gerada pela turbina passa por um controlador de carga (que evita sobrecargas ou descargas exageradas das baterias) e é armazenada em baterias. O inversor é responsável por transformar a corrente contínua (CC) das baterias em corrente alternada (CA), tipo que é utilizada para a alimentação de eletrodomésticos.

Fonte: ELETROVENTO ENERGIA ALTERNATIVA. Disponível em: <http://eletrovento.com.br/pagina/saiba-mais/sobre-energia-eolica/47>. Acesso em: 8 jan. 2020.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODELO

Os dois tipos de sistemas eólicos básicos são o isolado da rede de distribuição de eletricidade (*Off-Grid*) e o conectado à rede (*Grid-Tie*). Os sistemas isolados podem ser encontrados em locais remotos (fazendas, embarcações etc.) ou de custo elevado para se conectar à rede elétrica.

Atualmente, no Brasil, os Sistemas Conectados complementam (caso mais comum) a energia elétrica convencional (advinda principalmente de hidrelétricas). Em outros casos, podem até mesmo substituir a rede elétrica baseada em geradores tradicionais.

Nos sistemas isolados, há a necessidade de se ter algum meio de acumulação da eletricidade produzida. A solução é utilizar baterias para armazenar a energia produzida pelos geradores.



FRED TANNEAU/AFP/GETTY IMAGES

Há baterias usadas em barcos que acumulam a energia produzida por geradores eólicos.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Solar, eólica e baterias formam trio imbatível contra combustíveis fósseis

Os tempos do carvão e do gás como fontes de energia atrativas para se investir, tanto pelo baixo custo quanto pela flexibilidade de responder às altas e baixas da demanda na rede, estão cada vez mais próximos do fim.

Segundo uma análise da *Bloomberg New Energy Finance* [BNEF], o carvão e o gás enfrentam uma ameaça crescente a sua posição no *mix* mundial de geração de eletricidade, como resultado das "espetaculares" reduções nos custos das tecnologias de geração **eólica** e **solar** e, principalmente, com a expansão do mercado de **baterias** para armazenamento de energia.

Para todas as tecnologias, o relatório da BNEF analisou os custos nivelados da eletricidade [...], que cobre todas as despesas de geração de uma planta nova, como custos de desenvolvimento de infraestrutura, licenciamento e permissões, equipamentos e obras civis, finanças, operações, manutenção e matéria-prima.

A análise destaca que as energias eólica e solar fotovoltaica vêm reduzindo sistematicamente seus custos nivelados de eletricidade e aumentando sua posição competitiva, graças à queda dos custos de capital com tecnologias mais baratas, ganhos em eficiência e aumento de leilões em todo o mundo.

No primeiro semestre de 2018, por exemplo, o LCOE global de referência para a energia eólica terrestre é de US$ 55 por megawatt-hora (MWh), 18% abaixo dos primeiros seis meses do ano passado, enquanto o equivalente para a fotovoltaica solar é de US$ 70 por MWh, também 18% abaixo.

Além disso, o desenvolvimento do mercado de baterias de armazenamento tem aumentado a capacidade das fontes renováveis responderem às solicitações de rede para aumentar ou diminuir a geração de eletricidade a qualquer hora do dia, flexibilidade outrora garantida por usinas de carvão e gás.

Segundo a BNEF, as baterias independentes estão cada vez mais rentáveis e começando a competir em preço com outras tecnologias. Desde 2010, os custos das baterias de íons de lítio para armazenamento caíram 79% [...]. Dados da consultoria indicam uma queda no preço de US$ 1.000 por kWh em 2010 para US$ 209 por kWh em 2017.

Segundo os analistas da BNEF, algumas usinas a carvão e gás existentes ainda exercerão um papel importante por muitos anos na matriz energética mundial, mas o "argumento econômico" para a construção de novas capacidades de carvão e gás está, claramente, perdendo espaço.

Fonte: BARBOSA, Vanessa. *Solar, eólica e baterias formam trio imbatível contra combustíveis fósseis*. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/economia/solar-eolica-e-baterias-formam-trio-imbativel-contra-combustiveis-fosseis/>. Acesso em: 14 nov. 2019.

O principal argumento é o financeiro. Esses modos de gerar energia elétrica estão em alta pois seus custos diminuíram.

REFLITA

- Qual o principal argumento que pode justificar a ascensão de maneiras mais sustentáveis de se gerar eletricidade?
- Frente aos possíveis cenários resultantes do aquecimento global, o que você acha desse argumento? Ele é suficiente?

Respostas pessoais. Atente para a argumentação e a estruturação lógica do texto apresentado.

Bateria de água guarda energia eólica e garante força quando não venta

[...] A tecnologia envolvida na produção e armazenamento de energia eólica acaba de ganhar uma nova e importante aliada: a água. Na Alemanha, mais precisamente na cidade de Gaildorf, ao nordeste de Stuttgart, a Max Bögl Wind AG está construindo a mais alta turbina eólica do mundo. E, por incrível que pareça, não é só a imensa altura da máquina – até 178 metros medidos da ponta mais alta da pá rotatória ao chão – que está chamando atenção. Ao pé da turbina, uma imensa caixa-d'água elevada foi instalada para funcionar como uma "bateria de água". A novidade vai permitir que a turbina distribua energia gerada pelo vento para os consumidores da região mesmo quando suas pás estiverem paradas – ou seja, quando não tiver vento.

O sistema funciona da seguinte maneira: quando os ventos estão fortes e o nível de consumo de energia elétrica da região abaixo da média, o excedente de energia produzido pelas turbinas, que seria perdido, é redirecionado para bombas de água instaladas em um lago próximo. Acionadas, as bombas passam a jogar água para uma caixa que fica ao pé da turbina, mas elevada em relação ao lago.

[...]

O líquido permanece ali, armazenado, até que a demanda por energia aumente a ponto de as turbinas não darem conta – ou simplesmente quando as turbinas não estão girando por falta de vento. Nesse momento,

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

a água em elevação é liberada e a gravidade a empurra duto abaixo na direção de um gerador hidrelétrico, no nível do lago, que produz energia a ser distribuída na região. Em síntese: a energia do vento é estocada na água, que funciona como uma bateria que a armazena para consumo em momentos de necessidade.

Cada caixa de água tem capacidade para armazenar o equivalente a cerca de 70 Megawatt-hora (MWh). [...] em 2018, todo complexo deve produzir cerca de 10 gigawatt-hora – o suficiente para abastecer 2,5 mil casas com quatro pessoas, segundo estimativas da Max Bögl Wind.

[...]

Fonte: JUNTOS pela água. *Bateria de água guarda energia eólica e garante força quando não venta*. Disponível em: <https://www.juntospelaagua.com.br/2017/11/14/bateria-de-agua-guarda-energia-eolica-e-garante-forca-quando-nao-venta/>. Acesso em: 14 nov. 2019.

Embora, seja possível dizer que esse dispositivo cumpre a função de armazenar energia, ele não pode ser considerado uma bateria porque essa armazenagem não ocorre na forma de energia química. Ao usar o excedente de energia gerado para bombear água para um reservatório elevado, esse sistema armazena energia potencial gravitacional, que é posteriormente convertida em energia cinética e, finalmente, em energia elétrica.

REFLITA

- O dispositivo mencionado na matéria pode ser considerado uma bateria?

ATIVIDADES

1. É possível armazenar a energia dos ventos? Justifique sua resposta.
2. Se existisse um projeto com o objetivo de equipar a sua escola com geradores eólicos, seria necessário utilizar baterias para acumular energia elétrica? Considere em sua resposta sistemas ligados e isolados da rede.
3. A região onde fica a escola poderia se beneficiar de geradores eólicos de energia elétrica? Pense em quais seriam os pontos que devem ser considerados para a instalação ou não desse tipo de gerador. Resposta pessoal. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas.**
4. Você acredita que com um único modo de gerar energia elétrica seria possível resolver a questão das emissões e da demanda por energia elétrica? Escreva um pequeno texto sobre desse tema. Resposta pessoal. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas.**

1. Sim. A energia cinética dos ventos pode ser convertida em energia química e ser acumulada em baterias.

2. Resposta variável. No caso de escolas com acesso à rede de distribuição de eletricidade, sistema ligado não é condição necessária, mas pode ser desejável, já que o fornecimento de energia não seria comprometido com o uso das baterias. Em escolas sem acesso à rede de distribuição de energia tradicional, o uso de baterias é obrigatório.

ETAPA 6

RETOMADA DAS ETAPAS E PRODUTO FINAL

Ao longo das etapas deste projeto, você foi convidado a refletir, rever e criar. Parte dos produtos obtidos pode ser utilizada na elaboração do produto final, que resume e consolida uma análise crítica de processos variados e complexos que conectam fenômenos planetários ao cotidiano de cada um de nós.

Para o produto final deste projeto, o boletim informativo e a apresentação, toda a turma deverá se organizar, dividir tarefas e juntar esforços para compor o material necessário (textos, fotos, ilustrações técnicas e artísticas, diagramação e impressão), as mídias a serem usadas no dia da apresentação (como fotografias e vídeos relacionados às etapas do Projeto, seus produtos e/ou assuntos relacionados; experimentos e protótipos construídos e texto explicativo etc.); a organização do evento (quando, onde, para quantas pessoas, quem arrumará o espaço e recursos como cadeiras, som, projetor etc.) e a viabilização (autorizações que devem ser obtidas, prazo para convites e boletins estarem impressos, como fazer a distribuição dos convites e preparar o espaço para o evento, cuidar da limpeza e da organização ao devolver o espaço utilizado etc.).

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Boletim informativo e apresentação

Organizem um cronograma para a criação dos materiais (textos, fotos, vídeos, experimentos e o que mais forem apresentar). Definam a mensagem que pretendem passar por meio do material impresso e criem um "esqueleto" dos assuntos e de sua sequência (como cada assunto se conecta com o anterior e com o seguinte).

Para compor esse material, aproveitem os textos que foram elaborados ao longo do Projeto. Selecionem aqueles que julgarem mais relevantes ou reúnam-se e criem um texto consolidado do consenso do grupo sobre o tema.

Enriqueçam o material com fotos e ilustrações, novos textos que a turma julgar relevantes, tanto de autoria própria (que deve ser a maior parte do material apresentado), como de terceiros (que devem ser usados com moderação e atribuição de fonte e autoria).

Incluam no boletim propostas relacionadas ao tema central. Por exemplo, se a intenção for incentivar o investimento em energia alternativa para diminuir as emissões de gases do efeito estufa, indique onde as pessoas podem se informar mais sobre o assunto, como podem contribuir para a diminuição de emissão de gases de efeito estufa, mesmo sem utilizar energia elétrica de fontes mais sustentáveis e menos poluidoras, como é possível atuar social e politicamente para que essa transição para o uso de geradores menos poluentes seja mais efetiva e rápida etc.

Um boletim deve apresentar as informações mais relevantes sobre o tema abordado. Elas precisam ser transmitidas de maneira clara, concisa e de fácil leitura e compreensão pelas pessoas. Para isso, textos, imagens, cores, tamanho e tipo de letra e distribuição das informações são itens essenciais para a confecção.

No dia da apresentação do boletim informativo, aproveitem para expor os protótipos de gerador eólico produzidos. Criem pequenos cartazes explicativos e, se possível, organizem-se para ficar próximo dessas instalações e explicar aos visitantes o que está acontecendo e como aquilo se relaciona com a mensagem geral do boletim.

Se possível, convidem pessoas ligadas a causas ou movimentos (ONGs, poder público, pesquisadores etc.) que estudam ou tratam do tema para visitar o evento ou, idealmente, para participar como palestrante. Registrem o evento com fotos e vídeos como forma de reportar à comunidade a iniciativa, quem participou e o que foi discutido. Se for possível, convidem redes de notícias locais para acompanhar e divulgar o evento na comunidade.

Após distribuir o boletim informativo aos participantes, procurem obter a opinião deles, perguntando:

- o que mais agradou em relação ao aspecto visual do boletim;
- quais informações mais chamaram a atenção;
- se o boletim trouxe alguma informação nova para eles;
- se foram estimulados a conhecer melhor as relações entre energia, temperatura do planeta, ecossistemas saudáveis e bem-estar humano;
- se a percepção deles sobre a mensagem geral mudou após a leitura.

Para colher essas informações e saber se a mensagem que pretendiam transmitir foi assimilada, é possível criarem uma pesquisa *on-line* e solicitar às pessoas que a respondam.

Tentem obter também a opinião de pessoas que trabalham com *design*, diagramação, redação, ilustração e infografia para saber o que elas acharam das informações apresentadas, do texto final elaborado, da apresentação do material etc.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

ETAPA 7

AVALIAÇÃO DO PROJETO E AUTOAVALIAÇÃO

Depois de ter produzido vários tipos de materiais ao longo do projeto, elaborado o boletim informativo e organizado a apresentação, você vai refletir sobre seu desempenho individual e coletivo no desenvolvimento do Projeto. Para relembrar cada etapa, faça no caderno um quadro como no modelo a seguir e registre nele o que foi feito em cada uma delas.

ETAPA 1

BALANÇO DE ENERGIA E TEMPERATURA PLANETÁRIA

O que eu fiz nessa etapa?

Qual foi o aprendizado principal adquirido?

ETAPA 2

EFEITO ESTUFA

O que eu fiz nessa etapa?

Qual foi o aprendizado principal adquirido?

ETAPA 3

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS

O que eu fiz nessa etapa?

Qual foi o aprendizado principal adquirido?

ETAPA 4

GERADOR EÓLICO DE ELETRICIDADE

O que eu fiz nessa etapa?

Qual foi o aprendizado principal adquirido?

MODERNA
MODELO
Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ETAPA 5

ARMAZENANDO A ENERGIA DO VENTO

O que eu fiz nessa etapa?

Qual foi o aprendizado principal adquirido?

ETAPA 6

RETOMADA DAS ETAPAS E PRODUTO FINAL

O que eu fiz nessa etapa?

Qual foi o aprendizado principal adquirido?

Autoavaliação

Agora, pense como foi seu desempenho durante este projeto. Para isso, você poderá preencher em seu caderno um quadro como este, atribuindo os critérios abaixo para as perguntas:

	Ruim	Regular	Bom
Compreendi o significado de cada etapa?			
Compreendi as informações obtidas em cada etapa?			
Relacionei as etapas entre si para entender a ligação entre os assuntos trabalhados?			
Realizei as atividades individuais?			
Contribuí com os grupos dos quais participei?			
Atuei de forma ativa no desenvolvimento e na finalização do projeto?			

MODELO
MODERNA
Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

PROJETO 2

TEMA INTEGRADOR: PROTAGONISMO JUVENIL

RESÍDUOS *VERSUS* AMBIENTE

Videotutorial
- Assista ao videotutorial com orientações sobre este projeto.



CARLOS EZEQUIEL VANNONI/AGÊNCIA PIXEL PRESS/FOLHAPRESS



ISMAR INGBER/PULSAR IMAGENS

Uma triste realidade demonstra o descaso com a natureza: o descarte de resíduos sólidos e a presença de manchas de óleo em praia de Olinda (PE). Foto de 2019.

A coleta seletiva e a reciclagem de resíduos sólidos são atitudes que contribuem para a redução da quantidade de lixo em aterros e lixões.

QUESTÕES INICIAIS

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

- Você saberia dizer quanto lixo produz por dia?
- Em sua casa, você costuma fazer a coleta seletiva de lixo?

COPERT

OBJETIVOS

No decorrer deste projeto, você será orientado a realizar ações e produções, tendo sempre em mente que, nessa preparação, conhecerá mais sobre questões ambientais voltadas, por exemplo, para a produção excessiva de rejeitos e resíduos sólidos. Além disso, terá a oportunidade de divulgar esse saber, buscando conscientizar mais e mais pessoas sobre o assunto.

Assim, individualmente, em duplas ou grupos, após assistir a vídeos, realizar leituras e pesquisas, participar de rodas de conversa, seminários e debates sobre temas presentes na educação ambiental (consumo excessivo, tipos e toxidades de resíduos, poluição e degradação do ambiente, entre outros), você será capaz de:

- desenvolver, criar e divulgar eletronicamente um boletim informativo;
- coordenar, produzir e montar uma instalação artística relacionada ao consumo consciente e sustentável.

Nas atividades preparatórias, você vai trabalhar a argumentação, com base em fontes confiáveis, articulando na defesa de ideias e pontos de vista éticos, e decisões coletivas em prol da preservação sustentável do ambiente. Exercitará habilidades para as artes plásticas e culturais (produção artístico-cultural), além de trabalhar a saúde emocional e a capacidade de aperfeiçoar a empatia com relação às necessidades do outro.

JUSTIFICATIVA

O tema escolhido remete a um assunto urgente, atual e necessário para a formação de cidadãos que compreendam seu papel na sociedade.

O projeto permite interação com o meio ambiente, ao discutir as consequências de seus atos, a possibilidade de opinar, de ações, de sensibilização, de conscientização do outro e de manutenção do planeta.

Assim, essa temática atua no desenvolvimento de habilidades de análise, de utilização de informações em argumentações, de avaliação das relações de benefícios ou riscos ao ambiente, entre outras. As práticas propostas, principalmente em equipes, estimulam:

- a autonomia;
- o desenvolvimento de habilidades para trabalhar coletivamente e colaborativamente;
- o respeito às características pessoais de cada integrante dos grupos;
- ações conjuntas, mediadas pelo professor;
- tomadas de decisões, com interferências relacionadas a si próprio e aos outros, refletindo, de algum modo, na sociedade.

TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS

Ao longo deste projeto estão contemplados os seguintes Temas Contemporâneos Transversais:

- Meio Ambiente
- Multiculturalismo
- Saúde

SITUAÇÃO-PROBLEMA

Este projeto teve como base a atual e urgente necessidade de atenção aos resíduos produzidos e descartados, no meio local e global. Ressalta a importância da caracterização dos diversos tipos de descartes, consequências desses rejeitos (ao homem e ao meio), e da compreensão mais ampla do contexto.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

Nesse sentido, algumas questões que guiam o estudo são: Como reduzir a quantidade de lixo produzido? Para onde ele vai? Como é possível contribuir para minimizar o impacto do descarte de resíduos sólidos no meio ambiente?

Coordenação do Projeto

Sugerimos que o coordenador deste projeto seja o(a) professor(a) de Biologia, pois serão estudadas questões como descarte correto de resíduos sólidos, impactos no ambiente e reciclagem.

CONHECENDO O PROJETO

Etapa 1

DE ONDE VEM O LIXO?

(2 semanas)

Discussões em grupo e compilação das primeiras ideias relativas ao tema do projeto, ou seja, hábitos de consumo e a produção excessiva de resíduos sólidos.

Etapa 2

PARA ONDE VAI O LIXO?

(3 semanas)

Delimitação do objeto de estudo (impactos do lixo no meio ambiente e produção e descarte de resíduos sólidos) e aquisição de informações que vão apoiar a confecção do boletim informativo.

Etapa 3

QUANTO MAIS CONSCIENTIZAÇÃO, MELHOR!

(3 semanas)

Programação, organização, montagem e mobilização, em equipes, para a elaboração do boletim informativo.

Etapa 4

RECICLAR E TRANSFORMAR EM ARTE: O PRODUTO FINAL

(3 semanas)

Planejamento e montagem do produto final (instalação artística), usando materiais recicláveis e reaproveitados.

Etapa 5

AVALIAÇÃO DO PROJETO E AUTOAVALIAÇÃO

(1 semana)

MATERIAIS

- Caderno de anotações
- Caneta, lápis e borracha
- Folhas de papel avulsas
- Cartolina
- Pincel atômico e canetas hidrográficas
- Computador com acesso à internet
- Sala de vídeo ou uma TV
- Objetos reaproveitáveis/recicláveis, descartados no dia a dia, como jornais, retalhos de tecidos, latas de alumínio, CDs
- Material necessário para a confecção dos itens da instalação artística

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Competências gerais da Educação Básica

7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.

8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocríticas e capacidade para lidar com elas.

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competências específicas
1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Habilidades
(**EM13CNT101**) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.
(**EM13CNT103**) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

Habilidades
(**EM13CNT104**) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.
(**EM13CNT105**) Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.
(**EM13CNT203**) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como *softwares* de simulação e de realidade virtual, entre outros).
(**EM13CNT206**) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.
(**EM13CNT207**) Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.
(**EM13CNT302**) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.
(**EM13CNT306**) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ETAPA 1

DE ONDE VEM O LIXO?



CHICO FERREIRA/PULSAR IMAGENS

Em geral, o descarte de resíduos em lixões ocorre sem planejamento nem medidas de proteção ao ambiente e à saúde pública. Lixão a céu aberto no município de Caetité (BA). Foto de 2019.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

QUESTÕES INICIAIS

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas.**

- **Você sabe o destino do lixo produzido em sua casa?**
- **E o lixo produzido em hospitais, por exemplo? Sabe para onde é levado?**

Os depósitos de lixo a céu aberto, popularmente conhecidos como lixões, são uma maneira de descarte de resíduos sem planejamento nem medidas de proteção ao meio ambiente.

Em geral, o acesso a esses locais não é controlado, o que possibilita que pessoas façam a seleção e a coleta de materiais que poderiam ser reaproveitados. Contudo, há muitos riscos nessa prática, pois não há fiscalização do tipo de rejeitos nem da forma como é feito o descarte.

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, de acordo com a sua origem e periculosidade, os **resíduos sólidos** têm a seguinte classificação:

> I – quanto à origem:
>
> a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
>
> b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
>
> c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas "a" e "b";
>
> d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades [...];

Alínea: subdivisão de artigo de lei ou regulamento; parágrafo.

e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades [...];

f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde [...];

h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II – quanto à periculosidade:

a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea "a".

Fonte: BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Disponível em: <https://sinir.gov.br/tipos-de-residuos>. Acesso em: 19 nov. 2019.

Silviculturais: da silvicultura, ciência que estuda métodos de regenerar e melhorar o povoamento florestal e inclui o estudo botânico das espécies.

Carcinogenicidade: propriedade que uma substância tem de provocar alterações responsáveis pela indução ao câncer.

Teratogenicidade: desenvolvimento, no útero, de anomalias que levam a malformações.

REFLITA

Qual é a importância de se classificar os resíduos sólidos em diferentes categorias?

A classificação permite agrupar os diferentes tipos de resíduo de acordo com critérios que possibilitam, por exemplo, dar uma destinação mais adequada a eles. A criação dessas categorias, portanto, facilita o desenvolvimento de políticas públicas de resíduos sólidos.

ATIVIDADES

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

1 **Com base na imagem de abertura desta etapa e em seus conhecimentos, reflita sobre essa situação, os riscos que ela representa e a contaminação do meio ambiente. Depois, responda às questões a seguir e exponha suas ideias para a turma.**

a) Você realmente precisa de todos os produtos que consome diariamente e descarta na forma de resíduos sólidos?

b) Tente se lembrar dos resíduos sólidos que você descarta diariamente, desde o acordar até o momento de dormir e, no caderno, faça uma lista desses itens.

c) Quais resíduos, entre os que você descarta no seu dia a dia, poderiam ter outra utilidade?

2 **Organizem-se em grupos de seis integrantes, para a elaboração de uma única listagem a partir da resposta do item b da atividade 1.**

a) Selecionem os itens que aparecem com mais frequência entre as listas elaboradas individualmente.

b) Quando cada grupo tiver sua lista pronta, a turma toda deve, em conjunto, elaborar uma única lista, selecionando os elementos que aparecem com mais frequência.

c) A partir dessa listagem final, resultado da colaboração de todos, cada equipe deve organizar essa relação, separando os materiais que podem ser reciclados dos que podem ser reutilizados.

d) Entregue a versão final da listagem do seu grupo para o professor e guarde uma cópia em seu caderno. Ela vai ser útil na próxima etapa deste projeto.

Material reciclado: que pode sofrer um processo de transformação após o término da sua primeira utilização, e que origina um produto que pode ser igual ao anterior ou sem relação com ele.

Material reutilizado: que não sofre transformação e pode ser aplicado à mesma função ou em outra, como para decoração, por exemplo.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Conexão de saberes

Entre os resíduos sólidos, há um grupo referente aos rejeitos gerados em estabelecimentos de saúde, centros de pesquisa e laboratórios. A Organização Mundial de Saúde (OMS) chama esses materiais de **Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)**, os quais são classificados em **cinco grupos**, de acordo com suas características e consequentes riscos que podem acarretar ao meio ambiente e à saúde.

Leia o quadro abaixo, que contém essa classificação, para realizar a atividade a seguir.

Grupo	Classificação	Símbolo
A	Infectantes	 AHA-SOFT/ SHUTTERSTOCK
B	Químicos	 NITIWA/ SHUTTERSTOCK
C	Radioativos	 KASPRI/ SHUTTERSTOCK
D	Comuns	 IMAGENS: NIKOLAE/ SHUTTERSTOCK
E	Perfurocortantes	 AHA-SOFT/ SHUTTERSTOCK

Fonte dos dados: AGÊNCIA Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3427425/RDC_222_2018_pdf/c5d3081d-b331-4626-8448-c9aa426ec410>. Acesso em: 19 nov. 2019.

EXPLORE

- Faça uma visita exploratória ao *site* do SINIR e acesse informações sobre os mais diversos tipos de resíduos, locais e legislações ambientais relacionados ao descarte, manuais para a gestão caseira de resíduos recicláveis, entre outras informações. Disponível em: <https://sinir.gov.br/>. Acesso em: 19 nov. 2019.

ATIVIDADE

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

1 **Na internet, faça uma breve pesquisa de exemplos de objetos que compõem cada um dos cinco grupos dos Resíduos dos Serviços de Saúde.**

a) No caderno, organize os exemplos em uma lista, classificando-os conforme a tabela acima.

b) Em uma roda de conversa, verifique quais foram os itens que mais apareceram na sua lista e na dos colegas. Aproveite para esclarecer dúvidas com o professor a respeito da classificação dos resíduos.

c) Na lista que você elaborou, há itens que podem ser reaproveitados, em vez de simplesmente descartados? Quais?

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

ETAPA 2

PARA ONDE VAI O LIXO?

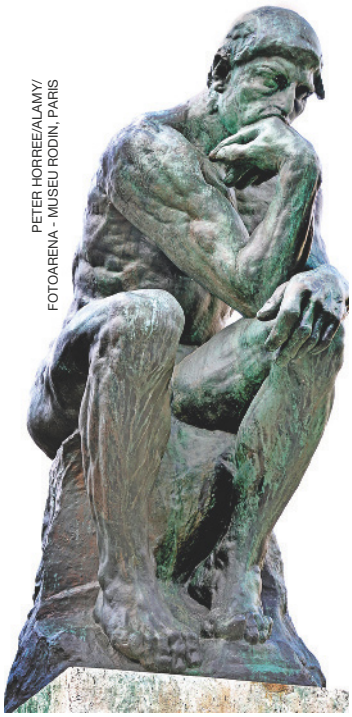
QUESTÃO INICIAL

Uma simples embalagem plástica jogada no ambiente pode levar centenas de anos para se decompor. Como isso pode impactar a vida da sua e a das próximas gerações? Resposta pessoal. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

Nesta etapa do projeto, vamos deixar fluir as ideias e pensar em formas de disseminar saberes, de sensibilizar o outro, rumo às fases subsequentes.

Por isso, vamos nos dedicar a leituras, pesquisas e estudos culturais, que vão servir de base para o trabalho com nosso objeto de estudos: os **resíduos sólidos** e sua relação com o meio. Delimitado esse viés, você vai explorar mais informações, planejar, desenvolver ações, intervenções, comunicações, para as produções propostas.

É a hora de pensar em algumas delas, cujas elaborações serão conduzidas por você e mediadas pelo(a) professor(a).



PETER HORREE/ALAMY/FOTOARENA - MUSEU RODIN, PARIS

O pensador, do escultor francês Auguste Rodin (1840-1917), retrata um homem meditando e lidando com uma poderosa força interna: o pensamento. 1903. Escultura em bronze, 180 cm × 98 cm × 145 cm.

Os caminhos do lixo

E se pudéssemos acompanhar o percurso de um objeto específico, desde o momento em que é vendido no mercado – ou até antes disso – até seu descarte?

O documentário *Ilha das Flores* (direção de Jorge Furtado, 1989, 13 min.) descreve justamente o percurso de um tomate: desde o plantio, a colheita, o transporte para a venda, até o descarte, abordando, de forma clara e direta, temas como consumismo, desigualdade social e falta de políticas públicas para tratamento da miséria, geradora da pobreza e da fome.

O filme começa com um agricultor que cultiva tomates em seu sítio, em Porto Alegre (RS). Ele vende o seu produto para um supermercado que, por sua vez, o comercializa. Uma representante comercial, mãe e esposa, compra os tomates no mercado, com uma porção de carne de porco.

Em sua casa, durante o preparo de um molho, ela descarta um dos tomates por não considerá-lo adequado. Ele segue, com os demais resíduos produzidos, para o lixão chamado Ilha das Flores.



DIREÇÃO: JORGE FURTADO. PRODUÇÃO: CASA DE CINEMA DE PORTO ALEGRE

Cena do documentário *Ilha das Flores*, que mostra o percurso de um tomate desde a plantação, passando pelo mercado e pela cozinha de uma família, até seu descarte.

O tomate, o dinheiro, o ser humano, o lixo e seus percursos são constantes na narração do documentário.

Ao chegar ao aterro da ilha, esse tomate é selecionado com outros produtos orgânicos para servir de alimento aos porcos. Aquilo que é considerado impróprio também para a alimentação dos porcos é coletado por mulheres e crianças, que tentam garantir algum alimento.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.



DIREÇÃO: JORGE FURTADO. PRODUÇÃO: CASA DE CINEMA DE PORTO ALEGRE

Cena de *Ilha das Flores*. A busca por alimento no local de descarte, no documentário, aparece como fio condutor para retratar a extrema desigualdade social no Brasil.

EXPLORE

Assista ao documentário *Ilha das Flores* (direção de Jorge Furtado. Porto Alegre: Casa de Cinema de Porto Alegre, 1989, 13 min.).
Ilha das Flores é um local na cidade de Porto Alegre destinado ao depósito de resíduos descartados. O curta apresenta a trajetória de um tomate, desde a colheita até o descarte, quando chega ao lixão da ilha, onde adultos e crianças disputam alimentos.

ATIVIDADES

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

1 **Depois de ler a respeito do documentário *Ilha das Flores*, organizem-se em grupos e sigam as orientações a seguir.**

a) Discutam com seus colegas sobre as opiniões e sensações que essas leituras provocaram, referentes à situação exposta no documentário.

b) No caderno, listem as opiniões e observações compartilhadas.

c) Apresentem as conclusões do grupo aos demais grupos e ao professor. Ressaltem o que mais chamou a atenção de seu grupo, em uma breve exposição dos itens elencados.

2 **Em sua opinião, o trajeto do tomate do curta-metragem termina no lixão? Comente.**

3 **Leia um trecho da narração do documentário e responda à questão a seguir.**

> O tomate, plantado pelo senhor Suzuki, trocado por dinheiro com o supermercado, trocado pelo dinheiro que dona Anete trocou por perfumes extraídos das flores, recusado para o molho do porco, jogado no lixo, e recusado pelos porcos como alimento, está agora disponível para os seres humanos da Ilha das Flores.
>
> **Fonte:** ILHA das Flores. Direção de Jorge Furtado. Porto Alegre: Casa de Cinema de Porto Alegre, 1989 (13 min.).

No contexto do curta-metragem, como você entende a situação dos seres humanos em relação aos porcos?

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

EXPLORE

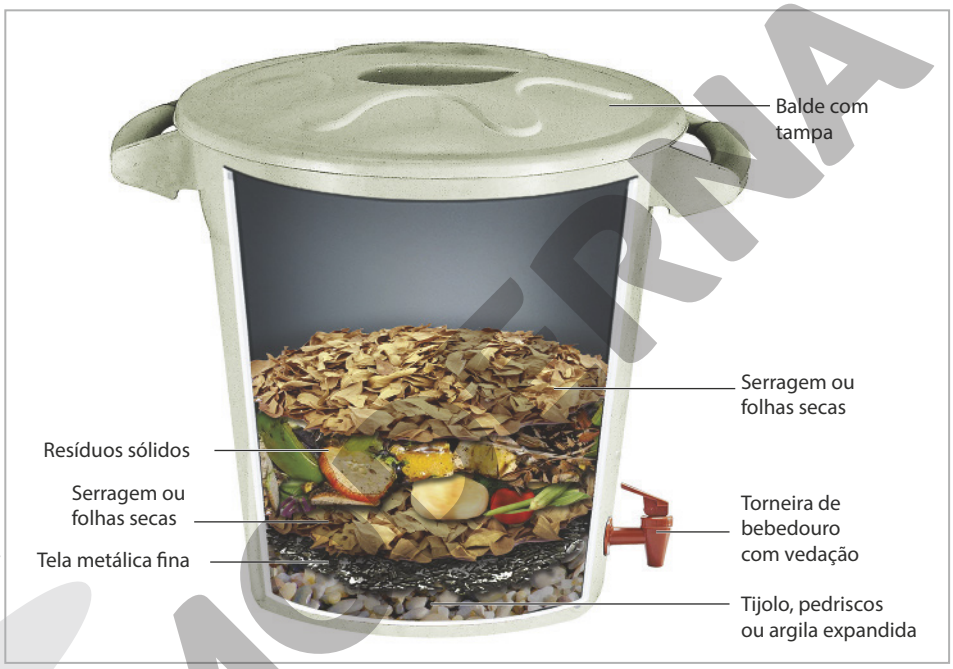
- Conheça uma maneira simples de começar a fazer compostagem em casa. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Wo2kzO3zuYs>. Acesso em: 20 nov. 2019.

Compostagem doméstica

Pensemos, agora, na degradação dos **resíduos sólidos orgânicos**. Como ela ocorre? A temperatura climática, por exemplo, interfere nesse processo?

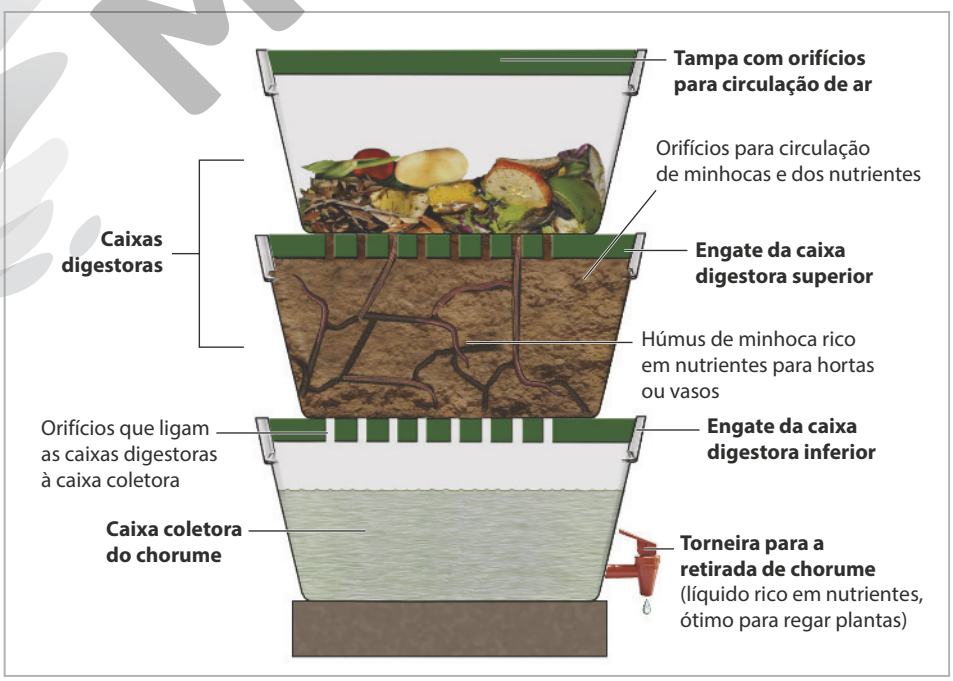
Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA), os resíduos orgânicos representam metade dos resíduos sólidos urbanos gerados no Brasil e podem ser tratados em várias escalas, desde a doméstica, passando pela escala comunitária, municipal até a escala industrial, para a produção de fertilizante orgânico.

Em residências, uma das maneiras de reduzir a quantidade de resíduos destinados a aterros e lixões é fazer compostagem. Para a compostagem doméstica, uma possibilidade simples é fazê-la em baldes ou em caixas empilhadas, que não demandam grandes espaços. Vejamos o esquema de dois exemplares:



Na composteira feita em um balde, os itens que a compõem são organizados em camadas.

Fonte: LABORATÓRIO de tecnologias socioambientais – Centro de Ciências Rurais – UFSC. *Composteira doméstica sem minhoca*. Disponível em: <https://tecsamb.paginas.ufsc.br/composteira-domestica/>. Acesso em: 8 jan. 2020.



Em composteiras construídas com caixas empilhadas, cada compartimento tem sua função.

Fonte: ECYCLE. *Aprenda como fazer uma composteira doméstica com minhocas*. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/2933-como-fazer-uma-composteira.html>. Acesso em: 8 jan. 2020.

ILUSTRAÇÕES: SELMA CAPARROZ

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

Os perigos do lixo radioativo

E quando o assunto são os **resíduos radioativos**, provenientes do aproveitamento da energia nuclear? O texto abaixo apresenta informações básicas sobre órgãos responsáveis pelo descarte adequado e armazenamento desse tipo de resíduo.

Lixo nuclear no lugar certo

Chamamos de lixo nuclear aos rejeitos radioativos provenientes de hospitais, usinas nucleares, centros de pesquisas, entre outros. O material descartado é resultado da atividade com elementos radioativos tais como Urânio, por exemplo, que oferecem riscos à saúde do homem e também à natureza. Sendo assim, é imprescindível que este tipo de material não seja reutilizado, e tenha um descarte correto, veja como isso pode ser feito.

O lixo nuclear precisa passar por um tratamento adequado, em seguida ser embalado e, por fim, ficar armazenado em locais específicos por um período, até que sua radiação tenha fim e não ofereça mais riscos. Este período não é fixo, podendo variar de um lixo para outro.

Os rejeitos de usinas nucleares são colocados em recipientes especiais e descartados em locais com revestimento de concreto, devendo permanecer confinados por um período longo que varia de 50 a 300 anos. No Brasil, este tipo de descarte é realizado nas mineradoras e em institutos energéticos.

O descarte feito em cavernas é necessário para o lixo com alta atividade nuclear, como combustíveis de reatores, os quais precisam ficar completamente isolados. Estas cavernas são construídas especialmente para este fim e possuem 800 metros de profundidade.

Na cidade de Goiânia, onde aconteceu um acidente nuclear com Césio-137 no ano de 1987, foi preciso criar o repositório, que é um local onde os rejeitos nucleares da catástrofe foram armazenados. Este local é afastado da cidade e o lixo radioativo foi soterrado a uma grande profundidade. Entre os materiais confinados estão objetos pessoais das vítimas do Césio, isolados por placas de chumbo (isolante).

Fonte: MUNDO Educação. *Lixo nuclear no lugar certo*. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/lixo-nuclear-no-lugar-certo.htm>. Acesso em: 22 out. 2020.



CREATIVEMARC/SHUTTERSTOCK

Resíduos radioativos devem ser descartados em recipientes e locais específicos para evitar contaminação do meio ambiente.

REFLITA

- Usinas nucleares geram resíduos que podem continuar causando problemas por muitas gerações. Essa ação é considerada antiética por muitas pessoas que se posicionam contra a geração de energia em usinas nucleares. Qual é a sua opinião?

Césio-137: elemento químico de símbolo Cs, considerado extremamente eletropositivo, cujo isótopo 137 é usado em equipamento de radioterapia.

Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes compreendam que a gestão dos resíduos radioativos continua por séculos após o descarte, o que gera um "ônus sem bônus" para as gerações que herdam o lixo radioativo, isto é, elas têm de lidar com o problema sem ter desfrutado de benefícios. Esse argumento deve ser avaliado comparado a outros para que o estudante se posicione de maneira crítica perante a geração de energia elétrica em usinas nucleares.

EXPLORE

- Em 1987, houve um acidente em Goiânia (GO), envolvendo um material radioativo, o césio-137. Assista ao documentário *O brilho da morte – 30 anos do césio-137* para conhecer um pouco mais sobre os perigos da radioatividade. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=gCcTxnvZb-k>. Acesso em: 20 nov. 2019.

Energia eólica

Outra forma de energia explorada no Brasil é a **eólica**, principalmente nas regiões Nordeste, Sul e Sudeste. Apesar do elevado potencial eólico de nosso país, o aproveitamento desse tipo de energia ainda é reduzido.

Entretanto, nos últimos anos, a participação da energia eólica no setor elétrico brasileiro tem apresentado um rápido crescimento, principalmente após a criação do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), que ocorreu em 2002.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

Leia, no texto a seguir, algumas informações sobre esse tipo de energia.

Produção de energia eólica no país atinge marca de 14 gigawatts

A produção de energia eólica no Brasil atingiu a marca de 14 gigawatts (GW) de capacidade instalada. Os dados [...] mostram que o total da produção dessa matriz energética é equivalente à mesma capacidade instalada da usina hidrelétrica de Itaipu.

No total, são 14,34 GW de capacidade instalada em 568 parques eólicos e mais de 7.000 aerogeradores em 12 estados. Os estados da Região Nordeste agregam a maior parte da produção. O Rio Grande do Norte aparece em primeiro lugar com 146 parques e 3.949,3 megawatts (MW) de potência. Em seguida vem a Bahia, com 133 parques e potência de 3.525 MW; o Ceará vem em terceiro lugar, com 2.049,9 MW de potência e 80 parques instalados.

"A fonte eólica tem mostrado um crescimento consistente, passando de menos de 1 GW em 2011 para os 14 GW de agora, completamente conectados à rede de transmissão. Em média, a energia gerada por estas eólicas equivale atualmente ao consumo residencial médio de cerca de 26 milhões de habitações [80 milhões de pessoas]", informou a associação.

De acordo com a Abeeólica, a energia produzida com ventos está chegando a atender quase 14% do Sistema Interligado Nacional (SIN). No caso específico do Nordeste, os recordes de atendimentos a carga ultrapassam 70% da energia produzida na região.

"O dado mais recente de recorde da região é do dia 13 de setembro, uma quinta-feira, quando 74,12% da demanda foi atendida pela energia eólica, com geração média diária de 7.839,65 MWmed [megawatts médio] e fator de capacidade de 76,58%. Nesta data, houve uma máxima às 8h, com 82,34% de atendimento da demanda e 85,98% de fator de capacidade. Vale mencionar também que, nesse mesmo dia, o Nordeste foi exportador de energia durante todo dia, uma realidade totalmente oposta ao histórico do submercado que é por natureza importador de energia", disse a Abeeólica. [...]

Fonte: AGÊNCIA Brasil. *Produção de energia eólica no país atinge marca de 14 gigawatts*. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2018-11/producao-de-energia-eolica-no-pais-atinge-marca-de-14-gigawatts>. Acesso em: 22 out. 2020.

REFLITA

- A produção de energia eólica é importante na região onde você vive?

Resposta pessoal. Embora a região Nordeste se destaque na produção de energia eólica, existem usinas em outras partes do país. Espera-se que os estudantes reflitam sobre a origem da energia elétrica que utilizam.



CHICO FERREIRA/PULSAR IMAGENS

Aerogeradores do Complexo Eólico do Alto Sertão, em Caetité (BA), o maior complexo dessa modalidade na América Latina, que se estende por quatro municípios do sertão baiano. Foto de 2019.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ATIVIDADE

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

1 Depois de ler os textos a respeito das energias nuclear e eólica, dividam-se em quatro grupos para um debate.

a) Dois grupos vão pesquisar sobre energia nuclear (pontos positivos e negativos), e os outros dois farão o mesmo com a energia eólica.

b) Em seguida, cada grupo deve organizar e registrar as informações coletadas.

c) Cada equipe deve expor, para toda a turma, os argumentos a favor ou contra cada tipo de energia. Ao final das apresentações, a turma vai votar e decidir: qual tipo de energia apresenta menor impacto no meio ambiente?

Comunicar é preciso

Nesta etapa, a missão é adquirir conhecimento, acessar informações, estimular ideias e pensar em estratégias para, quando chegar o momento, estarmos preparados para tirar as ideias do papel.

Vamos conhecer duas formas de **registrar e transmitir informações** e de **enviar mensagens**, segundo tradições e costumes culturais de outros países.

Capulana: um tecido carregado de história

Este pedaço de tecido colorido, que gera encanto e curiosidade por onde passa, tem suas origens há alguns séculos no continente asiático, e chegou à África por intermédio das trocas comerciais que pouco a pouco aportavam à costa do Índico, concretamente em Moçambique. [...] De princípio, apenas os monarcas a usavam como símbolo de representação de poder. [...]

Usada para cobrir o corpo das mulheres, este tecido foi evoluindo ao longo dos anos em termos de textura, cores, e até no seu próprio uso. [...]

Em Moçambique por exemplo, as mulheres usam-na no seu dia a dia e principalmente em cerimónias tradicionais como funerais, casamentos, ritos de iniciação, cerimónias mágico-religiosas, etc.

Também chamada de "pano" em Angola, "kitenge" ou "chitengue" na Zâmbia, Namíbia, e "canga" no Brasil, o seu uso vai muito além da moda: o tecido é usado pelas mulheres para carregar os seus filhos nas costas, para carregar trouxas, para inúmeras funções, como toalha, cortina, pano de mesa, etc.

Geralmente, nas cerimónias de grande importância, as mulheres mais velhas amarram a capulana, ou "mucume ni vemba", e oferecem às noivas no dia do matrimónio uma capulana especial, com o tamanho de três dos tecidos, enfeitadas com uma renda branca, para demonstrar que ela também passa a ser uma mulher adulta e dona de casa.

STUART MANKTELOW/ALAMY/FOTOARENA



As capulanas também são usadas para carregar os filhos junto ao corpo, como na imagem das mulheres da Ilha do Ibo, Moçambique. Foto de 2018.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

[...] Chega a ser uma peça de afirmação de identidade, pois mesmo originário de outro continente este tecido foi sendo aculturado pelas mulheres africanas e passou a ser parte da sua cultura. [...]

Numa fase mais moderna, esta mesma capulana já é usada como ferramenta de difusão de mensagens educativas. Por exemplo, em campanhas eleitorais, os partidos políticos mandam fazer capulanas decoradas com suas fotografias e símbolos de seus partidos e oferecem às mulheres de modo a persuadir a população a votar no seu partido. Mas não só, as causas sociais também usam esta ferramenta para a difusão de mensagens ligadas a campanhas de saúde por exemplo para campanhas contra AIDS, malária, cólera ou mesmo campanhas de vacinação, sendo também usadas para veicular mensagens educativas.

A capulana, carregada de valor histórico, tem merecido a atenção de investigadores e escritores que já produzem teses e obras literárias falando acerca deste tecido, que passa a ser um "embaixador cultural".

Fonte: CONEXÃO Lusófona. *Capulana, um tecido carregado de história*. Disponível em: <https://www.conexaolusofona.org/capulana-um-tecido-carregado-de-historia/>. Acesso em: 20 nov. 2019.

As capulanas são pedaços de pano retangulares, feitos de tecidos coloridos, tradicionalmente usados por mulheres como vestido, saia, turbante etc. Na imagem acima, mulheres com os rostos pintados usam capulanas em dança de estilo popular em Maputo, capital de Moçambique. Foto de 2017.



EDDIE GERALD/ALAMY/FOTOARENA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Tradições portuguesas: o Lenço dos Namorados

É uma tradição antiga do Minho, Portugal, e servia como meio para transmitir declarações de amor. [...]

O lenço dos namorados é um lenço fabricado a partir de um pano de linho fino ou de lenço de algodão, bordado com motivos variados.

É uma peça de artesanato e vestuário típico do Minho, sendo usado por mulheres com idade de se casar. Era hábito a rapariga apaixonada bordar o seu lenço e entregá-lo ao seu amado quando este fosse se ausentar. Nos lenços poderiam ter bordados versos, para além de vários desenhos, alguns padronizados, tendo simbologias próprias.

Diz-se que a origem dos "lenços dos namorados" remonta aos séculos XVII – XVIII, quando as Senhoras bordavam para passar tempo, sendo que, ao longo dos tempos, foram sendo adaptados para as mulheres do povo. No início, estes lenços faziam parte do vestuário feminino e tinham apenas uma função decorativa. [...]

No entanto, estes lenços tinham outra função: a conquista do namorado. Uma rapariga, quando chegava à idade de se casar, começava a bordar um lenço em linho ou algodão.

Depois de bordado, o lenço era entregue ao namorado ou "conversado", e era em conformidade com a atitude deste usar publicamente ou não, que se decidia o namoro. [...]

[...] Se por acaso, ele aceitasse, mas após, trocasse de parceira, fazia chegar à sua antiga pretendida o lenço, e outros objetos que lhe pertencessem, como fotografias ou cartas. [...]

[...] Os lenços [também podiam ser] motivo de uma simples brincadeira ou troca de palavras. "Nas festas, os rapazes tiravam os lenços das raparigas simulando uma ligação amorosa". [...]

Os lenços representam o sentimento da rapariga em relação ao rapaz, no qual ela escreve pequenos versos de amor, ou símbolos. Damos conta, muitas vezes, de erros ortográficos nestes lenços, que denunciam a falta de instrução da época. [...] esta tradição é divertida, talvez pelo seu caráter popular e ingênuo, não deixando nunca de ser adorável! [...]

Com o passar dos tempos, foram-se adotando outros tipos de pontos mais fáceis e rápidos de bordar. Com esta alteração a decoração inicial dos lenços modifica, as originais cores de preto e vermelho vão dar origem a uma série de outras cores e outros motivos de decoração. Não se perdendo nunca o objetivo principal!

Fonte: CASA do Minho. *Tradições portuguesas*: o lenço dos namorados. Disponível em: <http://minho.com.br/sem-categoria/tradicoes-portuguesas-o-lenco-dos-namorados/>. Acesso em: 22 nov. 2019.

Rapariga: mulher jovem, na adolescência.

Resposta pessoal. Espera-se que o estudante estabeleça uma aproximação, partindo da ideia de comunicar conhecimentos, do objeto central de estudos do projeto (resíduos sólidos) com a essência que as capulanas possuem de transmitir cultura, tradição e conhecimento através das gerações. Além de ressaltar a função informativa/comunicativa dos lenços dos namorados. Explique que essa ideia de disseminação de informação será utilizada nas próximas etapas.

REFLITA

Considerando os objetivos deste projeto, registre no caderno em poucas linhas o papel das capulanas e dos lenços dos namorados na comunicação entre os membros dessas comunidades.

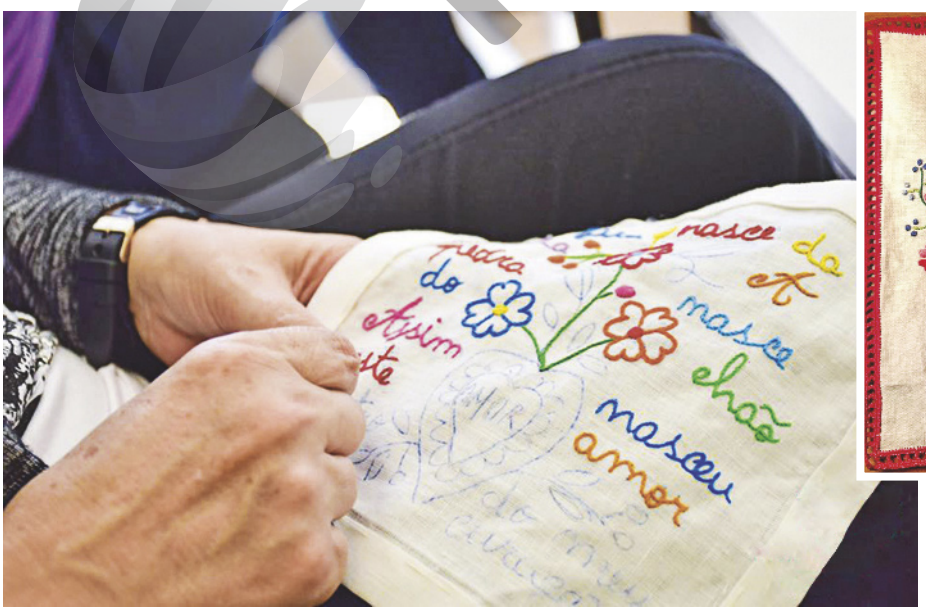


IMAGEM CEDIDA POR COOPERATIVA ALIANÇA ARTESANAL



ALEXANDRA ORDEM

Lenços dos namorados com dizeres que, muitas vezes, são acompanhados de erros ortográficos propositais.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

Como você pode perceber, em ambas as tradições há a ideia de comunicação, de informações, de mensagens, sejam elas culturais, sentimentais ou até mesmo de caráter político. No mundo moderno, vivenciamos os mais diversos meios de comunicação individuais e de massa, analógicos e digitais, alguns de modo instantâneo, em tempo real. Temos como exemplos comunicadores impressos, sonoros, audiovisuais, midiáticos, que permitem intensas trocas, a longas distâncias, e em redes, ou seja, de um para muitos!

Reciclar e reaproveitar

Alguns materiais possuem valor econômico elevado e podem ser **reciclados**. Além de gerar menos lixo, a reciclagem pode trazer outros benefícios para a comunidade onde vivemos.

Segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad), em 2018 eram 268 mil as pessoas cuja principal fonte de renda vinha da coleta e venda de materiais recicláveis.

No caso do alumínio, a reciclagem é ainda mais valorizada, pois o custo desse processo é muito menor que o de extração da bauxita, uma matéria-prima não renovável.

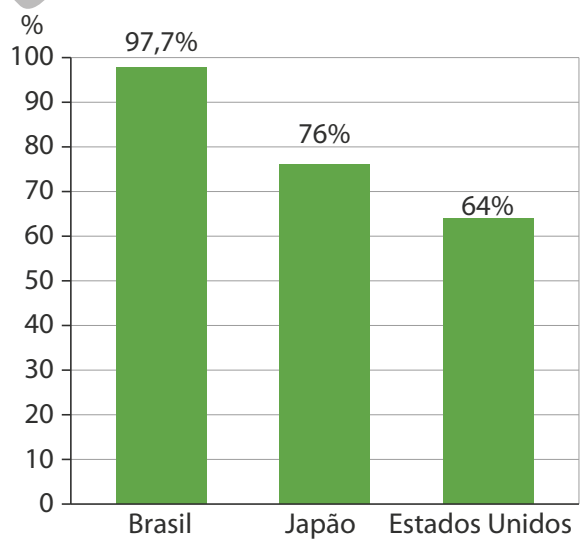
Leia o trecho da reportagem a seguir para conhecer um pouco mais sobre a reciclagem de alumínio no Brasil.

Campeão de reciclagem

Um dos grandes *cases* de sucesso da indústria nacional é o alto índice de reciclagem de latas de alumínio para bebidas. Os dados mais recentes que existem sobre o tema, divulgados em dezembro de 2018 pela Associação Brasileira do Alumínio (ABAL) e Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alumínio (Abralatas), apontam que, em 2017, foram reaproveitados 97,3% das latas produzidas no País. Ou seja, das 303.900 t de latas de alumínio para bebidas colocadas no mercado naquele ano, impressionantes 295.800 t foram recolhidas e recicladas.

[...]

PORCENTAGEM DE LATAS DE ALUMÍNIO RECICLADAS EM 2016



GUILHERME LUCIANO

Fonte dos dados: ASSOCIAÇÃO Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alumínio (Abralatas); Can Manufacturers Institute (CMI/EUA); Beverage Can Makers Europe (BCME/Europa). *A lata é a embalagem para bebidas mais reciclada no mundo*. Disponível em: <http://www.abralatas.org.br/a-lata-e-a-embalagem-para-bebidas-mais-reciclada-no-mundo/>. Acesso em: 21 nov. 2019.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

O reaproveitamento da lata fez tanto sucesso que serviu de modelo para a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em vigor desde 2010, e estimulou o reuso de outras embalagens e materiais. Sobre isso, Thaís [Moraes], da Ball [Embalagens para Bebidas América do Sul], tem dados interessantes: "O preço pago no Brasil por 1 t de alumínio prensada e limpa é, em média, R$ 4.750. Pelo alto valor de sua sucata, a coleta do metal termina por subsidiar a de outros materiais. Na prática, o valor na sucata de alumínio é 26 vezes maior que o na de vidro e 3 vezes maior que o pago na de PET", afirma.

Fonte: REVISTA Alumínio. *Campeão de reciclagem*. Disponível em: <https://revistaaluminio.com.br/campeao-de-reciclagem/>. Acesso em: 21 nov. 2019.

REFLITA

Qual é o papel dos catadores de material reciclado autônomos e das cooperativas de catadores no sucesso da reciclagem de alumínio no Brasil?

A atuação dos catadores é um fator determinante para o elevado sucesso da reciclagem de alumínio no Brasil. É necessário pontuar que esse é um cenário que se beneficia da extrema desigualdade social no Brasil, pois a população de catadores é constituída basicamente de pessoas em situação vulnerável, como moradores de rua, que encontram na reciclagem um meio de subsistência.

ATIVIDADE

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

1 Em grupos, sob a mediação do professor, organizem as informações pesquisadas ao longo desta etapa e listem os principais pontos discutidos, relativos aos textos que leram até aqui.

a) Selecionem um membro do grupo para redigir um breve texto contendo os tópicos que julgarem mais relevantes para serem divulgados nas próximas produções do projeto.

b) Após a redação do texto, cada equipe deve apresentar as conclusões do grupo aos demais colegas da sala, em uma roda de conversa.

SAIBA +

O ato de coletar e reaproveitar lacres de latinhas de alumínio por meio da reciclagem promove a redução do descarte de resíduos sólidos no ambiente e tem impacto positivo direto na natureza.

Além disso, organizações internacionais não governamentais e diversos projetos espalhados pelos municípios e estados realizam a mediação da troca de lacres por cadeiras de rodas. Geralmente, a verba do metal aproveitado é direcionada a ações sociais, para a aquisição, não somente de cadeiras de rodas, mas também de muletas e outros itens que podem ajudar muitas pessoas.

Conheça, no trecho da reportagem a seguir, a campanha de uma escola que beneficiou pessoas da comunidade por meio dessa ação.

Escola doa lacres de latinhas para beneficiar hospital

A Escola Municipal Elza Grassiotto Caselli, através das suas equipes e alunos, fez uma mobilização visando arrecadar lacres de alumínio das latinhas de bebidas e de outros produtos. O trabalho resultou em 192 garrafas pet de dois litros cheias de lacres, material doado ao Hospital de Amor (nova denominação do Hospital de Câncer de Barretos).

O material é comercializado pelo hospital, que troca por cadeiras de rodas. Na média, 60 garrafas cheias equivalem a uma cadeira. Representante do hospital na região, Antônio Valmir Trossini explica que cada quilo do alumínio de lacre vale R$ 3,50. O Hospital de Amor consegue trocar por cadeiras a preço de custo, junto ao fabricante, o que significa potencializar o resultado. [...]

Fonte: DIÁRIO do Noroeste. *Escola doa lacres de latinha para beneficiar hospital*. Disponível em: <http://www.diariodonoroeste.com.br/noticia/paranavai/local/97082-escola-doa-lacres-de-latinhas-para-beneficiar-hospital>. Acesso em: 20 nov. 2019.

Organizem-se em grupos e busquem informações sobre campanhas, pontos de troca e procedimentos necessários para a realização de uma ação social em prol da entrega de uma cadeira de rodas para uma instituição do seu bairro. Vocês podem iniciar uma campanha na escola, arrecadar lacres de alumínio e encaminhá-los para doação.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

ETAPA 3

QUANTO MAIS CONSCIENTIZAÇÃO, MELHOR!



MB IMAGES/SHUTTERSTOCK

As redes sociais podem ser aliadas importantes para a conscientização da comunidade sobre bons hábitos.

QUESTÃO INICIAL

Dentre os meios de comunicação com os quais você tem contato, qual julga ser o mais eficiente para divulgar uma informação importante para a sua comunidade? Resposta pessoal. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

Nesta etapa você vai, em grupo, elaborar um boletim informativo e iniciar o planejamento da instalação artística.

Tratam-se de ações interligadas, enfocando, além do processo de aprendizado, a disseminação de saberes relacionados ao consumo consciente e ao cuidado com o meio ambiente.

Para isso, você também vai precisar realizar intervenções externas à sala de aula, alcançando seus familiares e a comunidade. A ideia é sensibilizar o próximo, informando-o das consequências do consumo exagerado, do excesso de resíduos e do seu descarte inadequado. É a chance de mobilizar os colegas de turma e demais membros da comunidade, com conhecimento e propriedade de informações.

Contudo, essas ações devem ser bem sistematizadas. Comecemos, então, pela confecção do boletim informativo, seguido da montagem da instalação artística.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

Boletim informativo

Conhecemos, na Etapa 2, as capulanas e os lenços dos namorados, que apresentam uma função comunicativa, cada um a sua maneira. Esses dois exemplos podem servir de inspiração para a produção de um boletim informativo a respeito do tema do nosso projeto: os resíduos sólidos e o consumo consciente.

O material que vamos produzir tem função comunicativa, ou seja, é um meio de divulgar uma ideia, marca, notícia, orientação ou informação. Pode ser impresso ou digital e é muito utilizado para atingir grandes públicos em pouco tempo, principalmente por seu baixo custo. Veja, ao lado, um exemplo de boletim informativo.

Os boletins informativos podem ter variadas atribuições, como ensinar, informar, orientar, apresentar, alertar ou instruir a respeito de determinado assunto.

Temos, entre os mais diversos exemplos, aqueles que trazem datas e locais de uma campanha de vacinação, que apresentam orientações sobre a prevenção de uma doença, que alertam quanto ao risco de afogamento em certos trechos de uma praia, que indicam produtos e promoções em uma rede de supermercados, que trazem imagens atrativas de locais a serem visitados pelos serviços de uma agência de viagens, entre outros. Em sua maioria são coloridos, chamativos, com pouco texto, variadas imagens e esquemas, visando a uma rápida visualização e entendimento.



ACERVO SECRETARIA DA SAÚDE/GOVERNO DO CEARÁ

Material de divulgação da campanha para o controle do sarampo, realizada pela Secretaria da Saúde do Ceará, em 2015.

A divulgação

As redes sociais são ferramentas poderosas na divulgação de informações. Por isso, a proposta é que cada equipe elabore um boletim informativo digital, para publicação em redes sociais e aplicativos de trocas de mensagens. Esse formato também evita gastos com papel e tinta decorrentes da impressão e reduz a produção de resíduos sólidos.

Você já ouviu falar dos **5 Rs** da sustentabilidade? São eles: **repensar** os hábitos; **recusar** embalagens plásticas; **reduzir** o consumo; **reutilizar** e consertar os objetos, em vez de simplesmente descartá-los; e **reciclar**, por meio da coleta seletiva.

Além dessas atitudes, com a necessidade cada vez maior de atenção ao planeta, não podemos nos esquecer de:

- respeitar a nós mesmos, ao próximo e ao meio ambiente, como parte integrante que somos, visando, entre outros focos, à melhora da qualidade de vida;
- responsabilizar-nos por nossas ações, sejam elas favoráveis ou não à manutenção da vida e do meio ambiente;
- repassar informações confiáveis, disseminar conteúdos adquiridos e saberes desenvolvidos, para a sensibilização e a adesão cada vez maior de interessados na causa.

Esse último item, inclusive, norteia a produção do nosso boletim informativo, cujo objetivo é justamente disseminar o conhecimento adquirido com as leituras até aqui.

É importante que o boletim contenha informações relacionadas à produção de resíduos sólidos, ao consumo excessivo, ao descarte inadequado de resíduos sólidos,

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

entre outros dados que você julgar importantes. O objetivo é estimular a reflexão e promover a sensibilização quanto a essas questões ambientais.

Contudo, atenção à correção das informações! É necessário ser prudente quanto ao que se divulga, principalmente em tempos de *fake news*. Por isso, sempre busque fontes confiáveis de informação, como *sites* de jornais e revistas de grande circulação, de univerdades, de órgãos governamentais ou periódicos acadêmicos.

SAIBA +

Leia, a seguir, o trecho de um artigo que trata do processo de desinformação que as *fake news* promovem e de que forma devemos agir, principalmente em relação às notícias compartilhadas em redes sociais.

Notícias falsas na ciência

[...]

Em uma sociedade aberta e democrática as ideias podem e devem circular livremente. As mais diversas (eventualmente fantasiosas) explicações competem em busca de apoiadores e evidências. Isso é parte fisiológica da ciência, e da democracia, saudável para o avanço do conhecimento. O problema surge quando são construídas mentiras deliberadas. Ou quando o objetivo não é discutir, mas destruir o debate, deslegitimando o adversário ou até mesmo a ciência.

[...] Muitos embates atuais não se dão no campo da discussão com base em argumentos e evidências, mas em um contexto de polarização política e moral em que teorias ou evidências científicas não são refutadas com base em fatos [...].

Existem tutoriais, manuais e até cursos para orientar o cidadão a checar a veracidade das informações recebidas. Ressalto, no entanto, a necessidade de sermos céticos, qualidade crucial para bons jornalistas, bons educadores, bons cientistas e, em geral, para os cidadãos de uma sociedade aberta. E precisamos ser mais que céticos diante de estatísticas, experimentos ou fatos que nos deixam indignados, preocupados, entusiasmados, porque confirmam nossas visões e crenças, confortam nossa raiva, legitimam nossas batalhas. Afinal, as *fake news* que são construídas para nos tocar, para fortalecer nossos preconceitos, são as que compartilhamos sem hesitar, e não pensamos em checar.

Fonte: CIÊNCIA Hoje. *Notícias falsas na ciência*. Disponível em: <http://cienciahoje.org.br/artigo/noticias-falsas-na-ciencia/>. Acesso em: 21 nov. 2019.

REFLITA

Em sua opinião, o que significa ter uma postura cética perante as informações que chegam a nós?

Resposta pessoal. O ceticismo está relacionado, basicamente, ao hábito de duvidar das informações. Os estudantes podem argumentar que uma postura cética envolve questionar informações e procurar verificá-las antes de assumir a veracidade delas.

Como ferramenta de trabalho para a produção do boletim, você pode usar um *software* para criação e edição de *slides* e produções gráficas. Trata-se de um recurso prático, de fácil acesso e eficiente.

Para criar o boletim informativo, siga as dicas e orientações abaixo:

- Organizem-se em grupos.
- Converse com os demais membros da equipe sobre um possível título, um *slogan*, ou uma frase impactante.
- Escolha um assunto relacionado ao objeto de estudo (resíduos sólidos), envolvendo orientações e dicas direcionadas à educação ambiental.
- Faça um esquema do *design* do boletim, pensando numa linguagem visual que chame a atenção e comunique as informações com clareza.
- Levando em considerando o público-alvo do material, redija o texto do boletim, incluindo dados, orientações e toda informação que o grupo julgar relevante.
- Selecione imagens ilustrativas e posicione-as de maneira que complementem o texto.
- E, finalmente, faça uma revisão ortográfica do conteúdo.

Não se esqueça: seu boletim deve ser atraente, chamar a atenção do público, ter muitas cores e, ao mesmo tempo, apresentar as informações de forma clara e objetiva.

Compartilhe seu boletim com os demais grupos para que possam apreciar, dar sugestões, dicas e fazer críticas. Se necessário, faça mais uma revisão ou alterações para que o material fique pronto para ser divulgado.

Reserve o boletim, pois ele será utilizado no momento de convidar a comunidade para conhecer a instalação artística.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ETAPA 4

RECICLAR E TRANSFORMAR EM ARTE: O PRODUTO FINAL



© HEMMERT, HANS/AUTVIS, BRASIL, 2019. COURTESY HANS HEMMERT AND VG BILD KUNST, BONN 2019

Instalação de um tanque de balões na Galeria Nordhorn, na Alemanha. Obra do Artista Hans Hemmert. *German panther*, 2007. Balões de látex, ar e cola, 960 cm × 370 cm × 300 cm.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

QUESTÃO INICIAL

Resposta pessoal. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas.**

Alguns artistas optam por usar resíduos sólidos para produzir arte. Na sua opinião, que reflexões e sensações pode despertar uma obra de arte feita de resíduos?

Para Fernando Pessoa, "a arte é a autoexpressão lutando para ser absoluta".

A autoexpressão é um caminho para que o indivíduo diga o que pensa e se posicione por meio de palavras, da música, das artes plásticas, entre outras formas de expressão.

Neste projeto, vamos utilizar a arte como meio de informar, de comunicar, de disseminar saberes, de envolver pessoas em uma causa. Igualmente será um momento de interação, integração, divisão de tarefas em equipe, afloramento de aptidões, enfim, uma vivência para se descobrir e conhecer o próximo, de forma consciente e divertida.

A instalação artística

De início, vamos entrar em contato com as **artes plásticas** por meio do trabalho com uma instalação artística. A seguir, leia um texto sobre os elementos que compõem uma instalação artística.

[...]

A instalação é uma forma de arte que utiliza a ampliação de ambientes que são transformados em cenários do tamanho de uma sala. Pintura, escultura e outros materiais são usados conjuntamente para ativar o espaço arquitetônico. O espectador participa ativamente da obra e, portanto, não se comporta somente como apreciador.

Ela pode ter um caráter efêmero (só existir na hora da exposição) ou pode ser desmontada e recriada em outro local. Diferentemente do que ocorre tradicionalmente com as esculturas ou pinturas, a mão do artista não está presente na obra como um item notável.

Uma instalação pode ser multimídia e provocar sensações: táteis, térmicas, odoríficas, auditivas, visuais entre outras.

O conceito, a intenção do artista ao formular seu trabalho, é em grande parte a essência da própria obra, na medida em que a instalação emerge no contexto da Arte Conceitual.

A Instalação, enquanto poética artística, permite uma grande possibilidade de suportes, a gama variada de possibilidades, em sua realização pode integrar recursos de multimeios, por exemplo, videoarte, caracterizando-se em uma videoinstalação. [...]

As combinações com várias linguagens como vídeos, filmes, esculturas, performances, computação gráfica e o universo virtual, fazem com que o público se surpreenda e participe da obra de forma mais ativa, pois ele é o objeto último da própria obra, sem a presença do qual a mesma não existiria em sua plenitude. [...]

A necessidade de mexer com os sentidos do público, de instigá-lo, quase obrigá-lo, a experimentar sensações, sejam agradáveis ou incômodas, faz da Instalação um espelho de nosso tempo. Pode-se dizer de fato que a Instalação é uma obra de época, a qual só faz sentido se vista e analisada em seu tempo-espaço.

[...]

Fonte: ARTEBERG. *Instalação Artística*. Disponível em: <http://arteberg.com.br/?p=495>. Acesso em: 21 jan. 2020.

REFLITA

Você já visitou uma instalação artística? Se sim, que reflexões e sensações a experiência lhe proporcionou?

Resposta pessoal. Estimule os estudantes a relatarem suas experiências individuais, o que certamente enriquecerá o desenvolvimento do projeto. Se julgar conveniente, solicite a eles que pesquisem instalações artísticas realizadas na região onde moram.

Você deve estar se perguntando: como organizar e montar uma instalação artística?



© HEMMERT, HANS/AUTVIS, BRASIL, 2019. COURTESY HANS HEMMERT AND VG BILD KUNST, BONN 2019

Interação do público durante a instalação artística de Hans Hemmert, na cidade de Nordhorn, Alemanha, em 2007. Note que a participação dos espectadores é fundamental nessa modalidade artística.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Mãos à obra

A instalação artística deve contemplar os seguintes elementos:

- Ocupação de um espaço: a obra criada pelo grupo pode ser montada em uma sala de aula ou em determinado espaço da quadra de esportes da escola, por exemplo.
- Modalidades artísticas diversas: música, esculturas ou painéis podem fazer parte da instalação.
- Interação com o público: os visitantes devem ser convidados a interagir com a obra.

Neste momento, cada grupo deve definir como será a instalação artística a ser montada. Para isso, siga as orientações:

- Retome o tema deste projeto: o descarte de resíduos sólidos e o consumo consciente.
- Junto com o seu grupo de trabalho, faça uma lista de materiais que podem ser usados para montar a instalação. Alguns exemplos de objetos que podem ser reaproveitados: garrafas PET vazias, latas de alumínio, sacolas e copos plásticos usados, CDs, entre outros.
- Defina um lugar para as instalações, pensando em quais objetos vão integrar o ambiente e como eles serão expostos. Além disso, estipule o tipo de interação que os visitantes poderão ter com a obra.
- Na data combinada com o professor, traga os materiais de casa e, em grupos, montem a instalação no local definido.

EXPLORE

- Pesquise sobre a obra da dupla de artistas Christo (1935-) e Jeanne-Claude (1935--2009). O casal ficou mundialmente conhecido por instalações artísticas gigantes, que tratam de temas relacionados ao meio ambiente. Há diversas fotografias da obra no *site* oficial dos artistas. Disponível em: <https://christojeanneclaude.net/artworks/realized-projects>. Acesso em: 21 nov. 2019.

Compartilhe o conhecimento

Todos os integrantes das equipes devem agora realizar a divulgação dos boletins informativos nas redes sociais de que participam.

Dessa forma, queremos alcançar um número considerável de internautas, que serão impactados por temas como descarte inadequado de resíduos sólidos, sua produção excessiva diária e a relação com a saúde e o meio ambiente.

Se possível, use a sala de informática da escola ou um celular com acesso à internet. Todos os integrantes dos grupos devem realizar essa atividade para que mais pessoas conheçam o projeto e visitem a instalação.



SYDA PRODUCTIONS/SHUTTERSTOCK

Quanto maior for a divulgação do projeto, mais pessoas da comunidade vão ser impactadas pelas informações pesquisadas pelos grupos.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

ETAPA 5

AVALIAÇÃO DO PROJETO E AUTOAVALIAÇÃO

É chegado o momento da avaliação, de verificar, principalmente, o andamento do projeto, de inferir sobre sua contribuição, eficácia, e analisar os produtos/produções desenvolvidos. E, também, de se autoanalisar, de olhar para si de forma neutra, averiguando o crescimento, a formação pessoal, em prol de uma real participação na sociedade.

Nesta etapa, você perceberá com mais facilidade o princípio de integração e totalidade, no sentido de que, quando se trabalha com projetos, o ensino globalizado ganha visibilidade, com evidências interdisciplinares.

Participar deste projeto propiciou o acesso a informações diversas, ao envolvimento em atividades, coletivamente, com o objetivo de desenvolver as etapas, dentro de um contexto cotidiano e de suas possibilidades. Você foi estimulado a compartilhar saberes, a se expressar de diversos modos, a se importar com o próximo, a tomar decisões, a ter iniciativa e a colaborar de inúmeras formas em uma equipe.

A fim de sistematizar as informações construídas, faça em seu caderno um quadro, como o modelo a seguir, e registre o que foi feito até aqui.

ETAPA 1

DE ONDE VEM O LIXO?

O que eu fiz nesta etapa?

Qual foi o principal aprendizado desta etapa?

ETAPA 2

PARA ONDE VAI O LIXO?

O que eu fiz nesta etapa?

Qual foi o principal aprendizado desta etapa?

ETAPA 3

QUANTO MAIS CONSCIENTIZAÇÃO, MELHOR!

O que eu fiz nesta etapa?

Qual foi o principal aprendizado desta etapa?

MODERNA
MODELO
Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ETAPA 4

RECICLAR E TRANSFORMAR EM ARTE: O PRODUTO FINAL

O que eu fiz nesta etapa?

Qual foi o principal aprendizado desta etapa?

Agora produza, em equipe, uma resenha sobre o projeto, considerando suas etapas, apontando pontos positivos e negativos, limites e possibilidades. Proponham melhorias e direcionamentos que podem contribuir para o desenvolvimento de futuros projetos.

Autoavaliação

Na sua opinião, como foi seu desempenho durante este projeto? Para saber isso, você poderá preencher em seu caderno um quadro com a avaliação dos seguintes itens.

	Ruim	Regular	Bom
Compreendi o significado de cada etapa?			
Compreendi as informações obtidas em cada etapa?			
Relacionei as etapas entre si para entender a ligação entre os assuntos trabalhados?			
Realizei as atividades individuais?			
Contribuí com os grupos dos quais participei?			
Atuei de forma ativa no desenvolvimento e na finalização do projeto?			

Com a ajuda do professor, organizem-se em uma roda de conversa e promovam um proveitoso bate-papo sobre todo o desenvolvimento do projeto.

MODELO
MODERNA
Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

PROJETO 3

TEMA INTEGRADOR: MIDIAEDUCAÇÃO

EPIDEMIAS: DESAFIOS DA SAÚDE PÚBLICA

Videotutorial
- Assista ao videotutorial com orientações sobre este projeto.

ÁREAS DE TRANSMISSÃO DO ZIKA VÍRUS

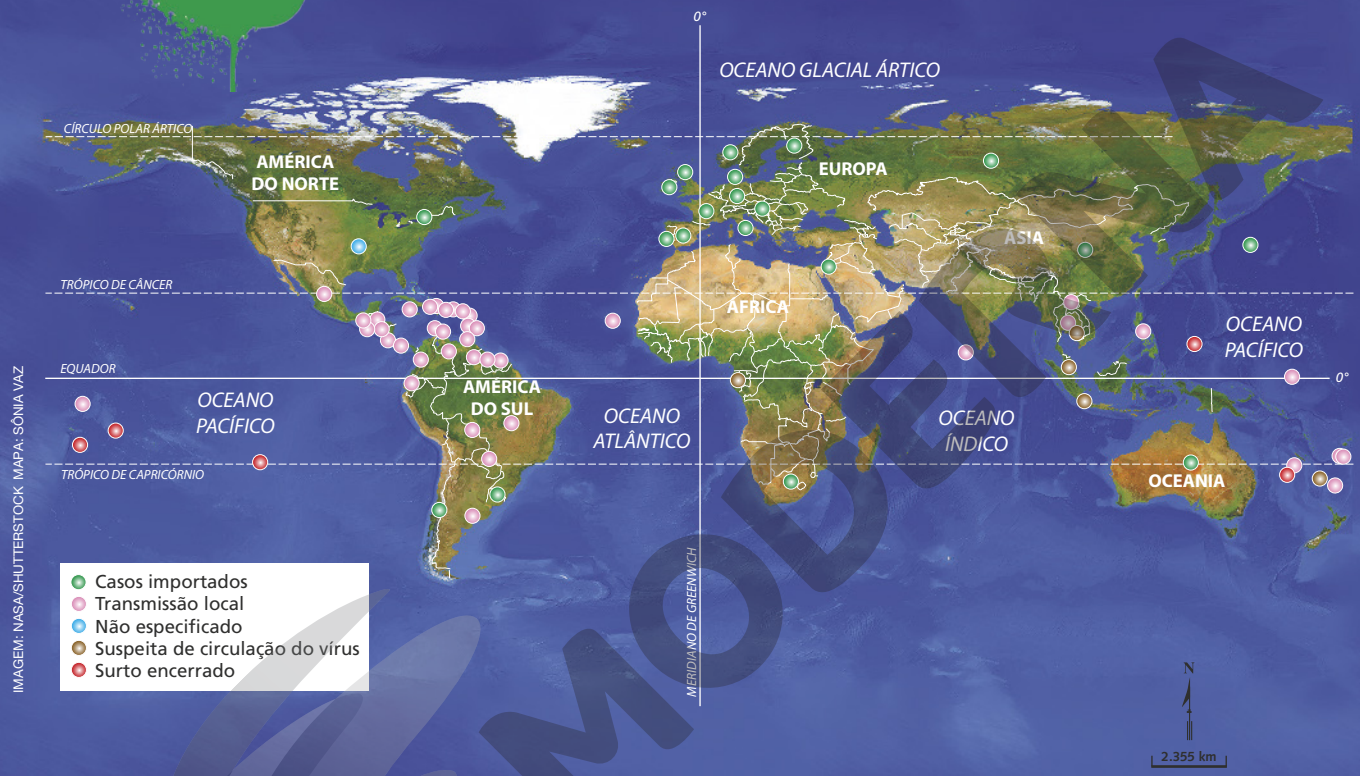


IMAGEM: NASA/SHUTTERSTOCK. MAPA: SÔNIA VAZ

Fonte dos dados: OMS. *Zika já tem transmissão local em 34 países e não se limita às Américas*. Disponível em: <http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2016/02/zika-ja-tem-transmissao-local-em-34-paises-e-nao-se-limita-americas.html>. Acesso em: 30 out. 2019.

QUESTÕES INICIAIS

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

- De acordo com o mapa, o Zika vírus pode ser considerado um surto, uma endemia, uma epidemia ou uma pandemia? Justifique.
- Qual a importância de pesquisar, conhecer e veicular dados relativos às epidemias (número de pessoas infectadas/vítimas, localização dos casos, formas de transmissão, de prevenção e de tratamento etc.)?
- Em sua opinião, de que maneira o Zika vírus pode ter se espalhado pelos países indicados e chegado ao Brasil?
- De que maneira as mídias podem colaborar para o controle da disseminação de doenças, como o Zika vírus?

Mídia: conjunto dos diversos meios de comunicação, com a finalidade de transmitir mensagens e informações.

MODELO

OBJETIVOS

- Discutir o papel da mídia, da ciência, do poder público e dos cidadãos na veiculação de informações para a prevenção, o controle e o tratamento de doenças infectocontagiosas.
- Identificar como o fluxo de pessoas e os processos de urbanização podem interferir na disseminação de epidemias, e discutir a relação entre o acesso à informação e os resultados na implementação de campanhas e políticas de prevenção na área da saúde pública.
- Explorar o modo como as mensagens midiáticas são produzidas e veiculadas e refletir criticamente sobre o papel do jornalismo não especializado no campo da saúde, evidenciando seus impactos ou seu negligenciamento em uma epidemia.
- Examinar padrões de linguagem e entender como a veiculação de notícias sem fundamentação científica pode contribuir para o agravamento de epidemias.
- Reconhecer as características de um texto de divulgação científica e usá-las para comunicar os resultados de pesquisas, chamando a atenção para a importância dos métodos e resultados respaldados cientificamente na resolução de problemas.
- Acessar, avaliar e produzir conteúdo usando as diversas linguagens que a tecnologia digital permite, a fim de conceber e promover uma campanha comunitária.

JUSTIFICATIVA

O termo **epidemia** refere-se ao aumento do número de casos de uma doença que ataca simultaneamente indivíduos de determinado lugar, com propagação rápida e contagiosa. Essas ocorrências caracterizam-se por incertezas e um senso de urgência. Nessas situações, a mídia pode ser uma ferramenta importante na prevenção e no controle da propagação de doenças infectocontagiosas por apresentar grande potencial em influenciar comportamentos.

O intenso ritmo de produção e veiculação das informações, porém, pode levar à publicação de notícias sem questionamento prévio ou confronto de informações e opiniões. A ausência de editoriais especializados em saúde, ciência e tecnologia, com profissionais preparados para a divulgação de dados científicos, pode promover informações que privilegiem determinados grupos em detrimento de outros. Por fim, a crescente circulação de boatos também tem afetado o campo da saúde, levando preocupação à população e comprometendo o trabalho de profissionais da área. Nos últimos anos, surgiram boatos associados às epidemias de gripe H1N1, Zika vírus, febre amarela, sarampo, rubéola, entre outras.

Nesse contexto, é muito importante estudar a relação entre Comunicação e Educação, a fim de desenvolver um olhar crítico para os processos de produção midiática, seus textos e imagens, e para a forma como recebemos as notícias, especialmente as de interesse social.

TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS

Ao longo deste projeto estão contemplados os seguintes Temas Contemporâneos Transversais:

- Ciência e Tecnologia
- Saúde

SITUAÇÃO-PROBLEMA

Como enfrentar surtos ou epidemias sem pânico? Como evitar boatos ou informações falsas que possam comprometer a prevenção e o controle de surtos epidêmicos? Como reconhecer e valorizar o conhecimento científico nessas situações? Como é possível tornar a comunidade mais crítica e ativa perante os meios de comunicação e as informações veiculadas por eles?

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

Coordenação do Projeto

Sugerimos que o coordenador seja um professor de Ciências da Natureza, visto que as questões ligadas às epidemias são importantes elementos do projeto. Os estudos sobre divulgação de informações e a elaboração da campanha comunitária favorecem a participação de professores das áreas de Linguagens e Ciências Humanas.

CONHECENDO O PROJETO

Etapa 1

UMA EPIDEMIA DE INSATISFAÇÃO **(2 semanas)**

Produzir charges que veiculem a opinião de membros da comunidade e familiares sobre a importância das vacinas na prevenção e no controle de doenças.

Etapa 2

EPIDEMIAS MIDIÁTICAS E DOENÇAS NEGLIGENCIADAS **(2 semanas)**

Pesquisar dados epidemiológicos do município e apresentá-los em forma de gráficos; identificar e quantificar conteúdos de relevância midiática na área de saúde pública veiculados pela mídia local.

Etapa 3

COBERTURAS VACINAIS E CONTROLE DE EPIDEMIAS **(2 semanas)**

Criar um canal de comunicação direta na escola para a checagem e a apuração de informações falsas na área da saúde pública.

Etapa 4

EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA E EDUCAÇÃO PARA AS MÍDIAS **(2 semanas)**

Elaborar conteúdos de divulgação científica sobre as doenças mais incidentes no município e usá-los para consulta e divulgação em mídias digitais.

Etapa 5

PESQUISA DE CAMPO **(1 semana)**

Entrevistar moradores do bairro ou do município com a finalidade de investigar dados da realidade local relacionados aos temas abordados e, a partir dos resultados obtidos, identificar temas relevantes para a campanha.

Etapa 6

PREPARANDO O PRODUTO FINAL: A CAMPANHA COMUNITÁRIA **(2 semanas)**

Planejar e implementar uma campanha para conhecer e dar visibilidade às vozes, às demandas e aos interesses da comunidade. Além de atividades de investigação e pesquisa, optar entre diferentes meios de comunicação, como rádios comunitárias, rádios de poste, jornais comunitários, faixas, fôlderes, cartazes, *podcasts*, *blogs*, *vlogs* e outras formas de midiatização, para produzir, veicular e discutir informações relevantes sobre saúde pública, mídia e comunicação.

Etapa 7

AVALIAÇÃO DO PROJETO E AUTOAVALIAÇÃO **(1 semana)**

MATERIAIS

- Computador com acesso à internet
- Projetor (se houver)
- Telefone celular com câmera para filmar ou equipamento para filmagem
- Programas de gravação e edição de vídeo e de áudio
- Folhas de sulfite, folhas de papel *Kraft*, papel milimetrado e cartolina
- Lápis de cor, caneta hidrocor, giz de cera, tinta guache, régua e pincéis
- Outros materiais definidos pelo grupo para elaborar a campanha

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Competências gerais da Educação Básica

7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competências específicas
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Habilidades
(**EM13CNT207**) Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.
(**EM13CNT302**) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.
(**EM13CNT303**) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.
(EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

ETAPA 1

UMA EPIDEMIA DE INSATISFAÇÃO

As charges costumam representar a opinião de determinados grupos sociais em relação a assuntos de interesse coletivo.

Observe a charge abaixo, veiculada no início do século XX, durante a Revolta da Vacina. Dividam-se em grupos e discutam as questões a seguir.



AMARELLA.– Mas... o Oswaldo é um talento. Descobriu que o mosquito é meu servidor e não faz outra cousa sinão matar mosquitos – E' um meirinho!
BUBONICA.– Qual; faz cousa melhor; caça ratos com a trombeta e caixa. E' um gatão!
VARIOLA.– Pois com o meu apparecimento, não querendo elle reponsabilisar as moscas e baratas, deu para matar as pobres crianças com ferros envenenados, a tal vaccina obrigatoria. E' um pavão!
Tagarela 25 – 8 – 904

Amarella. – Mas... o Oswaldo é um talento. Descobriu que o mosquito é meu servidor e não faz outra cousa sinão matar mosquitos – E' um meirinho!
Bubonica. – Qual; faz cousa melhor; caça ratos com a trombeira e caixa. E' um gatão.
Variola. – Pois com o meu apparecimento, não querendo elle responsabilizar as moscas e baratas, deu matar as pobres crianças com ferros envenenados, a tal vacina obrigatoria. E' um pavão!

Tagarela 25-8 -904

Charge publicada na capa da revista *Tagarela* em 1904. Ao lado, é possível ler o texto que acompanha a charge, escrito nos padrões da época.

RAUL PEDERNEIRAS - CASA DE OSWALDO CRUZ/FIOCRUZ, RIO DE JANEIRO
Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

QUESTÕES INICIAIS

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

- Quais elementos estão representados na charge?
- A partir dela, o que é possível entender sobre a forma como a população via as campanhas de prevenção de doenças propostas pelo governo? Em sua opinião, por que isso acontecia?
- Em sua opinião, as vacinas são meios eficazes de prevenir epidemias?
- Qual é o papel dos meios de comunicação na promoção da saúde pública?

Por trás das charges

Para divulgar informações, os meios de comunicação podem utilizar charges. Elas são ilustrações que têm como característica um tom humorístico para satirizar acontecimentos da atualidade, por isso são muito usadas em críticas a questões políticas.

A caricatura é um recurso de desenho que reforça de forma cômica traços, características físicas ou gestos e hábitos da pessoa retratada, frequentemente presente nas charges. Como estas expressam uma opinião a respeito de assuntos de interesse coletivo, comumente circulam em jornais, revistas e na internet, alcançando um grande público.



LEONIDAS – CASA DE OSWALDO CRUZ/FIOCRUZ, RIO DE JANEIRO

Charge sobre a Revolta da Vacina, publicada em 1904 na revista *O Malho*.

Para entender uma charge, é necessário estar informado sobre os acontecimentos da política global do momento em que ela foi feita. No caso da charge apresentada acima, o tema é a Revolta da Vacina, um movimento popular que ocorreu na cidade do Rio de Janeiro em 1904. Nesse episódio histórico, a população se revoltou contra uma lei do governo que tornava obrigatória a vacinação contra a varíola. O descontentamento inicial desencadeou a expressão do desagrado popular em relação a diversos problemas sociais do momento.

Para conhecer um pouco mais sobre os fatores que marcaram a Revolta da Vacina, leia o texto a seguir.

> [...] com o fim da escravidão e da monarquia, havia um grande número de ex-escravos e imigrantes europeus que se encontravam em um movimento migratório em direção ao Rio de Janeiro. Sob forte processo de industrialização, a população da cidade passou dos 522.000, em 1890, para os 811.000 em 1906. Com esse rápido crescimento, a demanda por habitação crescia consideravelmente, de modo que os donos de grandes casarões passaram a dividir seus cômodos, criando pequenos cubículos, que eram alugados para famílias inteiras. Esse foi o surgimento dos cortiços e pensões do início do século.
>
> Quando o presidente Rodrigues Alves assumiu o governo, em 1902, nas ruas da cidade do Rio de Janeiro acumulavam-se toneladas de lixo. Desta maneira, o vírus da varíola se espalhava. Proliferavam ratos e mosquitos transmissores de doenças fatais, como a peste bubônica e a febre amarela, que matavam milhares de pessoas anualmente.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

Decidido a sanear e reurbanizar a capital, Rodrigues Alves nomeou o engenheiro Pereira Passos para prefeito e o médico Oswaldo Cruz para Diretor da Saúde Pública. Apesar de necessárias, as obras não foram bem executadas e não houve uma preocupação do impacto social. Ruas foram alargadas e os cortiços foram destruídos, retirando a população pobre de suas moradias, e dando início à favelização dos morros, em condições ainda mais precárias que as anteriores. Como resultado das demolições os aluguéis subiram de preço, deixando a população cada vez mais indignada.

Em paralelo a essas ações, o diretor geral de Saúde Pública Oswaldo Cruz ficou encarregado de realizar o saneamento urbano, com o objetivo de erradicar a febre amarela, a peste bubônica e a varíola. [...]

No ano de 1904, o governo instituiu a lei que fazia com que a vacinação fosse obrigatória, apesar da maioria da população ser contrária. Em conjunção com a lei, Oswaldo Cruz trouxe uma regulamentação ainda mais problemática. O governo passava a exigir comprovantes de vacinação para que as pessoas pudessem matricular seus filhos nas escolas, iniciar novos empregos, viajar, se hospedar na cidade e até mesmo se casar. Quem se negasse a ser vacinado seria multado.

Havia muitos boatos absurdos em torno da vacinação. Um deles dizia que quem se vacinava ficava com feições bovinas, já que havia líquido de pústulas de vacas doentes na composição química da vacina. [...] Por fim, a imprensa não perdoava Oswaldo Cruz, ironizando a eficácia da vacina por meio de charges cruéis.

Quando a proposta de vacinação obrigatória de Oswaldo Cruz chegou às mãos da imprensa, o povo iniciou a maior revolta urbana do Rio de Janeiro até então. Espalhando-se por vários bairros da cidade, o conflito envolveu uma violenta repressão policial. A revolta popular teve o apoio de militares que tentaram usar a massa insatisfeita para derrubar, sem sucesso, o presidente Rodrigues Alves. Nos seis dias de revolta, 945 pessoas foram presas, 110 feridas, 30 mortas e mais 461 deportadas para o Estado do Acre.

De fato, a falta de tato do governo no esclarecimento acerca da vacina e o contexto de higienização urbana levaram a população a se revoltar, causando um dos principais conflitos populares da história do Brasil. A Lei da Vacina Obrigatória teve seu texto modificado, tornando o uso da medicação facultativo. Em 1908, o Rio foi atingido pela mais violenta epidemia de varíola de sua história, e a população correu para ser vacinada, em um episódio avesso à Revolta da Vacina. Pouco tempo depois, a varíola estava erradicada do país. [...]

Fonte: ESTADO de Minas. *Estamos vivendo uma nova revolta da vacina?*. Disponível em: <https://www.em.com.br/app/noticia/especiais/educacao/enem/2019/04/25/noticia-especial-enem,1048944/precisamos-de-uma-nova-revolta-da-vacina.shtml>. Acesso em: 26 out. 2019.

REFLITA

Em sua opinião, o combate às epidemias justificava a violência que o Estado do Rio de Janeiro praticou contra a população mais pobre? Por quê?

Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes apresentem argumentos bem embasados para justificar suas opiniões.

ATIVIDADES

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

1 **As informações contidas nesse texto e o seu conhecimento sobre o contexto histórico retratado favoreceram a compreensão da charge? De que forma?**

2 **Que fatores teriam contribuído para o surgimento e a disseminação de doenças no Rio de Janeiro do início do século XX?**

3 **Quais eram as principais doenças que ameaçavam a população do Rio de Janeiro no início do século XX? Faça uma pesquisa e identifique os agentes infecciosos (patógenos), os vetores, as formas de transmissão e de prevenção dessas enfermidades.**

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

4 Ao serem divulgadas pelos meios de comunicação, as charges podem se tornar fontes de referência sobre fatos históricos. Pesquise outras charges veiculadas no período da Revolta da Vacina e estabeleça relações com os fatos históricos apresentados no texto.

Calendário de vacinação

As campanhas de vacinação contra a varíola que se seguiram a partir da Revolta da Vacina, especialmente na década de 1960, mostraram que a vacinação em massa foi capaz de erradicar essa doença. O último caso de varíola notificado no Brasil foi em 1971; no mundo foi em 1977, na Somália. Assim, em 1973, foi formulado o Programa Nacional de Imunizações (PNI), com o objetivo de estimular e expandir a utilização de agentes imunizantes no Brasil, além de integrar as ações de imunização no país.

A implantação de novas vacinas e a ampliação dos grupos a que se destinam tornaram o programa uma das principais e mais relevantes intervenções em saúde pública no Brasil. Resultados importantes foram obtidos, como a erradicação da poliomielite e a circulação dos vírus do sarampo e da rubéola. A credibilidade conferida às vacinas aumentou e gerou maior adesão à vacinação, especialmente às vacinas incluídas no calendário de vacinação de crianças.

Agentes imunizantes: bactérias ou vírus vivos atenuados, vírus inativados, bactérias mortas e componentes de agentes infecciosos purificados e/ou modificados que estão presentes nas vacinas.

ATIVIDADES

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

1 Você conhece o mecanismo de ação das vacinas? Faça uma pesquisa e compartilhe as informações com seus colegas.

2 Em sua opinião, qual é a importância de conhecer e comunicar informações sobre o mecanismo de ação das vacinas e sobre os resultados obtidos nas campanhas de vacinação?

Produção de charge sobre vacinas

Grande parte do descontentamento popular que desencadeou a Revolta da Vacina se deve ao desconhecimento da população sobre a forma como as vacinas atuam no organismo.

Um dos papéis sociais dos meios de comunicação em situações de epidemia é a divulgação de informações. Considerando essas questões, faça as atividades a seguir.

ATIVIDADES

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

1 Pesquise uma charge atual que tenha como tema a vacinação e procure evidenciar a informação que ela pretende difundir e em que medida cumpre esse papel de divulgação.

2 Pergunte a seus familiares ou a pessoas de seu convívio a opinião deles sobre o uso das vacinas como modo de prevenir doenças, registrando a justificativa dada em cada resposta.

3 Em seguida, elabore uma charge sobre as vacinas, que represente a opinião das pessoas com quem você conversou. Em um dia combinado com o professor, apresente sua charge aos colegas e, juntos, montem um mural coletivo com todas elas, representando a opinião das pessoas pesquisadas sobre o uso das vacinas como método de prevenção de doenças. As charges elaboradas pela turma serão retomadas adiante neste projeto.

SAIBA +

Calendário Nacional de Vacinação

O Calendário Nacional de Vacinação contempla não só crianças, mas também adolescentes, adultos, idosos, gestantes e povos indígenas. Ao todo, são disponibilizadas 19 vacinas para mais de 20 doenças, cuja proteção se inicia em recém-nascidos e pode se estender por toda a vida. As informações podem ser encontradas no *site* do Ministério da Saúde em Calendário Nacional de Vacinação. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/vacinacao/calendario-vacinacao#crianca>. Acesso em: 22 out. 2019.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

ETAPA 2

EPIDEMIAS MIDIÁTICAS E DOENÇAS NEGLIGENCIADAS

Dia 8

Mais uma pessoa morre com suspeita de febre amarela

Dia 9

SUSPEITA DE FEBRE AMARELA PROVOCA CORRIDA A POSTOS NO DF

Dia 10

Ministério da Saúde descarta ameaça de febre amarela urbana

Dia 11

Governo confirma primeira morte por febre amarela

Dia 12

Saúde confirma febre amarela em moradora de SP

Dia 13

VACINAÇÃO CONTRA FEBRE AMARELA GERA FILAS DE 4 HORAS

Dia 14

Ministro vai à TV e nega epidemia de febre amarela

Dia 15

GO confirma 2ª morte por febre amarela neste ano no Brasil

Dia 16

País já registra 5 mortes por febre amarela no ano

Dia 17

SAÚDE CONFIRMA 10 CASOS DE FEBRE AMARELA, COM 7 MORTES NO PAÍS

Dia 19

Goiás confirma o 11º caso de febre amarela no país em 2008

Dia 20

Sobe para 8 o total de mortes causadas por febre amarela

Dia 21

Febre amarela de vítimas não foi identificada por hospitais

Dia 24

Goiás tem 9ª morte por febre amarela no país

ILUSTRAÇÕES: CLAUDIO RIPINSKAS

Fonte: *Folha de S. Paulo*, jan. 2008, edições 28.982 a 28.998.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

QUESTÕES INICIAIS

Observe as manchetes da página anterior veiculadas por um jornal de grande circulação, no mês de janeiro de 2008, e responda às questões.

- **Quais elementos se repetem nas manchetes desse jornal?** Espera-se que os estudantes destaquem o número crescente de casos e de vítimas da febre amarela ("primeira morte"; "2ª morte"; "5ª morte"; "7 mortes"; "8 o total de mortes"; "9ª morte").
- **Em sua opinião, o número de casos de óbito é elevado? É possível afirmar que se trata de uma epidemia? Justifique.** Resposta pessoal. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.
- **De que forma você acha que o jornal tratou o tema? Justifique.**
  Resposta pessoal. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.
- **Se você fosse leitor desse jornal, como reagiria a essa situação?**
  Resposta pessoal. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.
- **Você já vivenciou o surgimento de um surto ou de uma epidemia na região onde vive? Como você caracterizaria uma divulgação desse tipo pela mídia?**
  Resposta pessoal. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

Doenças midiáticas

De acordo com o tipo de trabalho feito na cobertura jornalística de uma doença emergente, os meios de comunicação podem tanto promover o pânico como tranquilizar as pessoas que têm acesso às informações.

O texto a seguir refere-se a um estudo feito a partir da cobertura dada pela mídia no surto de febre amarela que ocorreu em 2008. Estudos como esse têm mostrado uma extensa cobertura midiática de doenças emergentes e, em muitos casos, pouco precisa. Esse tipo de abordagem apresenta percepções de risco que podem interferir nas políticas de saúde e causar prejuízos à população.

Febre amarela midiática: a doença como um produto jornalístico

[...]

No verão de 2007-2008, o Brasil vivia uma epizootia de febre amarela silvestre, desde o início classificada pela autoridade de saúde pública (ministério e secretarias estaduais e municipais de Saúde) e a maior parte da comunidade científica como dentro da normalidade epidemiológica. A imprensa de massa (não especializada e generalista) discordou e deu ao evento uma intensa e controversa cobertura, que mobilizou a imprensa nacional em todos os suportes (TV, rádio, jornais, revistas, internet). Esse processo de produção da notícia, como veremos adiante, provocou um transbordamento da rede de sentidos da epizootia, da sua dimensão epidemiológica (ciclo silvestre) para uma dimensão discursiva cotidiana, que configurou a doença como uma realidade epidêmica urbana – ciclo, ressalte-se, não registrado no país desde 1942.

A análise da cobertura da epizootia permitiu identificar um padrão de produção da notícia (*newsmaking*) que se caracterizou pela adoção de algumas estratégias discursivas epidêmicas, identificadas nos repertórios que circularam nos textos jornalísticos. Na primeira, que se pode nomear como a "supremacia temática", evidenciou-se um dado quantitativo: a febre amarela ocupou um grande espaço do jornal, por várias edições consecutivas (118 matérias publicadas em 48 edições e 9 editorias, entre 21 de dezembro de 2007 e 29 de fevereiro de 2009).

No âmbito narrativo, destacaram-se as estratégias da "doença fora de controle", cujo foco estava no "crescimento progressivo" de casos suspeitos, e do "inimigo letal", centrada na saliência das taxas de letalidade da doença, privilegiando a sintomatologia e o tratamento. [...]

Epizootia: enfermidade contagiosa que ataca determinado número de animais ao mesmo tempo e na mesma região, e que se propaga com rapidez.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

Outras duas estratégias discursivas influenciaram a produção da epidemia midiática. Uma deu-se pela quase omissão do ciclo que estava em curso – a expressão silvestre poucas vezes foi citada. Ao não nomear a doença, a narrativa jornalística pode ter produzido um sentido de "transmissão generalizada" da febre amarela. Somada à ênfase dos textos na tese de urbanização da doença, a narrativa formou um pacote interpretativo que pode ter levado o leitor da área urbana (público alvo da edição analisada), a sentir-se diante de um evento prestes a eclodir na porta de sua casa, ainda que ela estivesse situada a centenas de quilômetros das áreas em que o surto ocorria naquele momento.

Nesse cenário narrativo, [...] a vacina foi tomada jornalisticamente como único recurso terapêutico capaz de proteger a população do "inimigo letal". O noticiário [...] recomendava o uso "urgente" da vacina, discurso legitimado por fontes favoráveis à tese de urbanização da febre amarela e, por isso, da vacinação em massa, e pela omissão dos riscos de seus efeitos adversos.

Nesse contexto, a demanda vacinal explodiu e o Ministério da Saúde distribuiu aos estados e Distrito Federal mais de 13 milhões em pouco menos de dois meses. Esse número contrasta com a série histórica registrada pelo Programa Nacional de Imunização do Ministério da Saúde (PNI-MS), que apontava à época uma distribuição de rotina entre 15-16 milhões de doses ao longo de um ano. No mesmo período, mais de 7,6 milhões de doses foram aplicadas, 6,8 milhões só no mês de janeiro, ápice do agendamento midiático da febre amarela. [...] Os desdobramentos da epidemia midiática de febre amarela sobre a população em geral e a saúde coletiva, em particular, demandam uma reflexão crítica acerca do papel do jornalismo de massa na esfera pública. [...]

Fonte: COMCIÊNCIA – revista eletrônica de jornalismo. *Febre amarela midiática*: a doença como um produto jornalístico. Disponível em: <http://www.comciencia.br/febre-amarela-midiatica-a-doenca-como-um-produto-jornalistico/>. Acesso em: 26 out. 2019.

REFLITA

- Os diferentes veículos de mídia devem ser responsabilizados por danos causados pela veiculação de informações incorretas? Se sim, como?

Resposta pessoal. O debate acerca da responsabilização da mídia pela veiculação de informações incorretas pode esbarrar no debate sobre censura. Espera-se que os estudantes ponderem tanto os riscos envolvidos na divulgação de informações incorretas quanto a importância da liberdade de imprensa.



RICARDO RAFAEL/O POPULAR/ESTADÃO CONTEÚDO

Fila para vacinação contra a febre amarela em Caldas Novas, no interior de Goiás. A cidade está localizada em uma área que era considerada de risco para a doença. Foto de 2008.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

FERDINANDO RAMOS/FUTURA PRESS



Ação de força-tarefa contra a febre amarela realizada pelo poder público municipal. Adolfo, SP. Foto de 2008.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ATIVIDADES

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

1 **Quais características da cobertura jornalística podem ter contribuído para o alarmismo da população?**

2 **Qual informação poderia ter evitado a configuração de uma epidemia?**

3 **A cobertura midiática impactou o sistema nacional de imunização e expôs pessoas que se vacinaram contra a febre amarela a riscos desnecessários.**

a) Faça uma pesquisa e identifique os grupos que precisariam de orientação médica antes de tomar a vacina da febre amarela.

b) Em 2008, foram registrados 8 casos de reação grave à vacina de febre amarela, dos quais 6 levaram a óbito. Discuta com os colegas a influência da cobertura feita nesse episódio.

4 **Faça uma pesquisa na internet relacionando um meio de comunicação de seu município ou estado ao nome de uma doença que tenha causado uma epidemia recente. Verifique a ocorrência e as datas de matérias sobre essa doença e observe o discurso narrativo veiculado por meio das manchetes. Em seguida, selecione um desses textos para responder às questões abaixo.**

a) O título da reportagem se mostrou coerente com o conteúdo?

b) Crie um novo título que expresse o conteúdo dessa reportagem.

Epidemias midiaticamente negligenciadas

Além da ampliação da abrangência de determinados acontecimentos, também é possível ocorrer o ocultamento de informações.

Em assuntos relacionados à saúde humana, demandas de saúde e questões de interesse público podem acabar encobertas por notícias espetaculares ou catastróficas, como ocorreu com a epidemia da febre amarela, ou ainda por temas de interesse privado ou governamental.

MODERNA

SAIBA +

[...]

Enquanto somos informados [...] sobre as milhares de pessoas que estão infectadas pelo Influenza A (H1N1), nada sabemos sobre os milhões (3 milhões só no Brasil) infectados pelo *Trypanosoma cruzi*, parasita causador da doença de Chagas, que mata cerca de 50 mil pessoas por ano, somente na América Latina (incluindo o Brasil), onde é maior sua incidência, segundo dados da organização internacional DNDi – Drugs for Neglected Diseases initiative (Iniciativa de Medicamentos para Doenças Negligenciadas).

Ficamos sabendo pela MSF (organização Médicos sem Fronteiras) e pela DNDi que, entre as epidemias e endemias negligenciadas pela mídia, somente o calazar (leishmaniose visceral), a doença de Chagas e a doença do sono (infecção por parasita transmitido pela mosca tsé-tsé) colocam em risco, anualmente, a vida de mais de 80 milhões de pessoas. O calazar é conhecido por devastar populações de cidades inteiras na Índia, Sudão, Nepal, Bangladesh e Brasil [...].

Para os que buscam a verdade dos fatos, ainda é difícil entender por que razão a Influenza A recebeu e ainda recebe tanto destaque na mídia, enquanto a pandemia de tuberculose, por exemplo, que mata, por ano, cerca de 2 milhões de pessoas no mundo (5.000 no Brasil), só é divulgada através de iniciativas governamentais e não governamentais sem fins lucrativos. [...] Há cerca de 15 anos, a OMS (Organização Mundial de Saúde) constatou que a tuberculose ainda é uma pandemia grave, estimando em um terço da população mundial o número de infectados, o que a levou a declarar a tuberculose uma emergência mundial [...].

[...]

Fonte: OBSERVATÓRIO da imprensa. *As crises globais negligenciadas*. Disponível em: <http://observatoriodaimprensa.com.br/feitos-desfeitas/as-crises-globais-negligenciadas/>. Acesso em: 27 out. 2019.

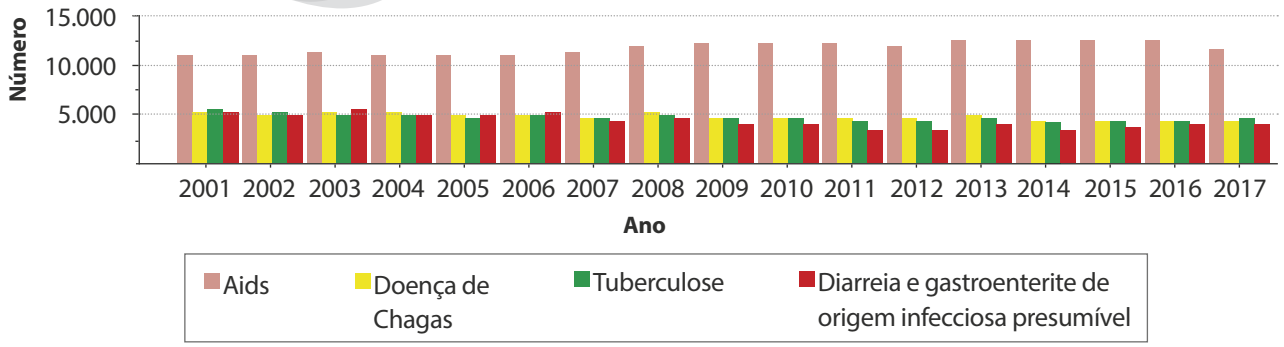
REFLITA

- A necessidade de capturar a atenção dos leitores influencia na seleção dos assuntos destacados pela mídia? Por quê?

A pouca cobertura de determinados assuntos de grande importância social, em detrimento de assuntos mais chamativos, mas menos relevantes socialmente, evidencia que o interesse público não é o principal fator que influencia na cobertura de um assunto.

Observe no gráfico a seguir dados referentes a doenças recorrentes no Brasil nos últimos anos que não costumam ser divulgadas nos meios de comunicação.

NÚMERO DE ÓBITOS POR PRINCIPAIS DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS



CLAUDIO RIPINSKAS

Fonte dos dados: BRASIL. *Portal brasileiro de dados abertos*. Disponível em: <http://dados.gov.br/dataset/mspainelsage_71>. Acesso em: 24 out. 2019.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

REFLITA

1 Com que frequência você encontra notícias sobre as doenças citadas nesse gráfico? Considera que essa frequência está de acordo com a importância delas?
2 A que você poderia atribuir o ocultamento de certas doenças por parte dos meios de comunicação?

1. Resposta pessoal. Por se tratarem das principais doenças infecciosas e parasitárias no Brasil, poderia-se esperar que a cobertura midiática fosse substancial, com frequência elevada.
2. Resposta pessoal. Os estudantes podem mencionar que interesses econômicos de grupos privados, voltados para a venda de medicamentos destinados a doenças de maior impacto e que afetam grupos com maior poder aquisitivo, assim como a falta de políticas públicas (como obras de saneamento básico) voltadas para a prevenção de doenças que atingem as populações mais carentes, podem estar interferindo e influenciando essa divulgação.

Esse fato ocorre com as chamadas doenças negligenciadas, ou seja, doenças crônicas, incapacitantes ou infectocontagiosas que atingem grande parte da população, em geral submetida à falta de saneamento básico, mas que normalmente não são veiculadas pelos meios de comunicação.

Dados epidemiológicos

O termo **epidemiologia** está relacionado ao estudo da frequência, da distribuição e dos determinantes dos problemas de saúde em populações humanas, bem como a aplicação desses estudos no controle dos eventos relacionados à saúde.

A epidemiologia consiste na principal ciência de informação sobre saúde e pode ser considerada a ciência básica para a saúde coletiva.

As atividades a seguir têm como objetivo conhecer **dados epidemiológicos** recentes do seu município e a presença deles nos noticiários locais.

ATIVIDADES

Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

1 **Em grupos, planejem uma visita à prefeitura, uma conversa com um agente de saúde ou pesquisas na internet (caso a prefeitura disponibilize um *site*) sobre as doenças mais recorrentes no município nos últimos anos. Organizem os dados em um gráfico semelhante ao apresentado acima, indicando quais são essas doenças e a frequência de cada uma delas.**

2 **Selecionem o maior número possível de jornais, folhetos e revistas locais, datados dos seis últimos meses. Distribuam o material entre os grupos e procurem notícias e reportagens na área de saúde pública, selecionando as que abordam doenças infectocontagiosas. Reúnam as matérias selecionadas e contabilizem as doenças citadas. Em seguida, identifiquem e contabilizem quais veiculam apenas informações sobre as doenças recorrentes no município.**

3 **Comparem os resultados obtidos por todos os grupos e analisem se eles são semelhantes ou se é possível evidenciar o negligenciamento de doenças.**

EXPLORE

- Como referência para a pesquisa acima, veja a tabela "Doenças de notificação compulsória", disponibilizada pela prefeitura de São Paulo no endereço: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/arquivos/publicacoes/Boletim_CEInfo_Dados_2017.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2019.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

ETAPA 3

COBERTURAS VACINAIS E CONTROLE DE EPIDEMIAS



ACERVO MINISTÉRIO DA SAÚDE/GOVERNO FEDERAL

Cartaz de campanha de vacinação contra o sarampo, veiculada pelo Ministério da Saúde em 2019.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

QUESTÕES INICIAIS

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

- **Como você se informa sobre as vacinas obrigatórias?**
- **A vacina beneficia apenas o indivíduo vacinado? Explique.**

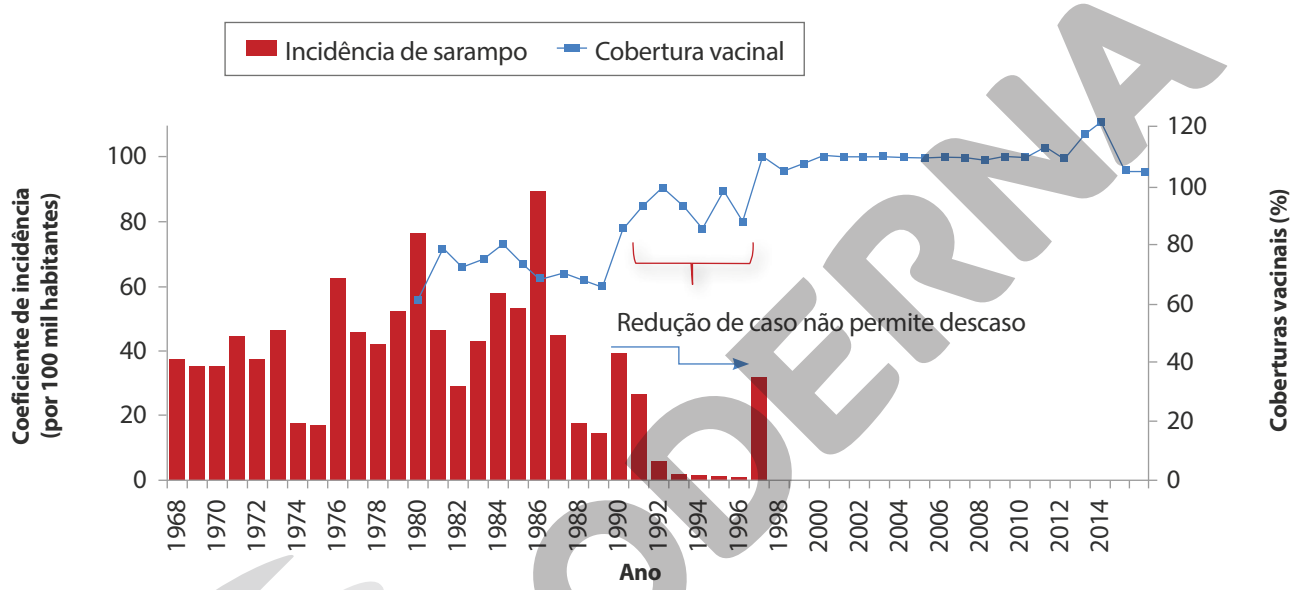
O Ministério da Saúde é um dos órgãos governamentais brasileiros responsáveis pelo controle de epidemias. Uma de suas atribuições é a produção de uma Lista de Doenças de Notificação Compulsória, da qual fazem parte doenças que atingem considerável magnitude e que apresentam elevado potencial de disseminação, bem como disponibilidade de medidas de controle.

Com o uso dessa lista, o Ministério da Saúde tem como objetivo aumentar a possibilidade de contenção de epidemias por meio do estabelecimento de políticas públicas específicas.

O sarampo, por exemplo, passou a ser uma doença de notificação obrigatória compulsória nacional em 1968. Na década de 1970, a vacina contra o sarampo foi efetivamente implantada com o Programa Nacional de Imunizações (PNI), mas apenas em 1992 o combate à doença foi definido como prioridade de política de saúde. Anos mais tarde, a segunda dose da tríplice viral (vacina contra sarampo, caxumba e rubéola) foi instituída no Calendário Básico de Vacinação da Criança.

Veja no gráfico abaixo uma organização dos dados sobre a incidência de sarampo em relação aos índices de cobertura vacinal no Brasil, no período de 1968 a 2016.

COEFICIENTES DE INCIDÊNCIA DE SARAMPO E COBERTURA VACINAL NO BRASIL (1968-2016)*



CLAUDIO RIPINSKAS

***Vacinas de sarampo (monovalente) para menores de 1 ano e tríplice viral para 1 ano de idade.**

Fonte dos dados: BRASIL. Ministério da Saúde. *Avaliação das coberturas vacinais*: Calendário Nacional de Vacinação. Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/junho/29/3.a-Avaliacao-coberturas-vacinais-2018.pdf>. Acesso em: 6 nov. 2019.

ATIVIDADES

1 Qual é a relação entre a curva do gráfico (cobertura vacinal monovalente e tríplice viral) e a incidência de casos de sarampo? Resposta pessoal. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

2 Nos anos de 2015 e 2016, não foram registrados casos de sarampo no Brasil. Contudo, em 2017, foram notificados 10.262 casos da doença. Quais fatores podem ter determinado esse surto?

3 Em 2017, apenas 79% do público-alvo recebeu as duas doses da vacina que previne o sarampo. Em sua opinião, quais teriam sido as causas da queda na vacinação? Resposta pessoal. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

2. Os estudantes podem mencionar o deslocamento de pessoas contaminadas que chegaram de outros países, entrando em contato com pessoas residentes que não haviam sido vacinadas, ou seja, não estavam imunizadas contra o sarampo. Comente, por exemplo, que em 2018 a doença reapareceu na região Norte, no Amazonas, em Roraima e no Pará, e acredita-se que tenha sido veiculada por imigrantes venezuelanos. Os vírus que atingiram São Paulo, por sua vez, podem ter sido originados de pessoas que foram infectadas na Noruega, em Malta e em Israel.

SAIBA +

O Calendário Nacional de Vacinação do Ministério da Saúde contempla 19 vacinas, oferecidas pelo Sistema Único de Saúde (SUS) a toda a população.
Apesar da alta taxa proposta, a cobertura vacinal caiu nos últimos anos. No ano de 2017, por exemplo, nenhuma vacina atingiu a meta de 95% de imunização, ficando, em média, por volta dos 70%. Nesse período, esses dados estimularam o reforço de campanhas de vacinação em massa, envolvendo alertas para a propagação de notícias falsas relacionadas à vacinação.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

Há vacina contra notícias falsas?

O avanço das novas tecnologias de comunicação e informação digitais, embora tenha ampliado a voz dos cidadãos, parece não ter sido capaz de garantir o direito que todos têm à informação.

Nos espaços de interação da internet e nas redes sociais, é muito frequente os usuários compartilharem boatos e informações falsas (conhecidas por *fake news*), compararem evidências científicas com opiniões pessoais ou preferências individuais, assim como divulgarem notícias que reforçam crenças pessoais.

Leia o fragmento do texto a seguir.

Fake news agravam surtos de doenças no país

"Vacina contra sarampo causa autismo" é uma das mais de 400 *fake news* relacionadas à saúde que circulam nas redes.

O Brasil enfrenta uma epidemia de notícias falsas amplamente disseminadas nas redes sociais. A saúde é um dos principais temas abordados pelas *fake news* – vacinação, alimentos milagrosos e cura do câncer são os assuntos que mais se repetem entre as informações que não possuem nenhuma base científica e "viralizam" na internet.

As *fakes news* estão sendo apontadas pelo Ministério da Saúde como um dos motivos da queda dos números relacionados à imunização no país. De acordo com a coordenadora de mídias sociais do MS, Ana Miguel, 89% das notícias falsas ligadas à saúde atacam a credibilidade das vacinas. [...]

Fonte: CARVALHO, Talita. *Fake news* agravam surtos de doenças no país. *Conselho Nacional de Secretarias Municipais de Saúde*. Disponível em: <https://www.conasems.org.br/fake-news-agravam-surtos-de-doencas-no-pais/>. Acesso em: 27 out. 2019.

As *fake news* são textos que simulam técnicas jornalísticas para apresentar informações falsas como se fossem verdadeiras e assim enganar os leitores. Já os boatos costumam ser anônimos, sem assinatura, e relatam supostas experiências pessoais, levantando suspeitas e conclusões sem fundamento.

Estudos recentes têm identificado algumas características de boatos e *fake news* para criar instrumentos que possam identificá-los. Segundo esses estudos, os textos falsos costumam ser mais assertivos, emotivos e menos extensos, além de apresentarem mais erros ortográficos e gramaticais. As pessoas que propagam notícias falsas geralmente usam como base fatos verdadeiros.

O quadro a seguir traz características analisadas em notícias falsas e verdadeiras a partir de um estudo realizado por pesquisadores da Universidade de São Paulo (USP) e da Universidade de São Carlos (UFSCar).

EXEMPLOS DE CARACTERÍSTICAS BÁSICAS ANALISADAS EM CADA CONJUNTO DE NOTÍCIAS

Característica	Notícias falsas (%)	Notícias verdadeiras (%)
Tamanho médio de palavras (caracteres)	4,8	4,8
Riqueza do vocabulário (razão entre termos e palavras diferentes)	0,68	0,47
Tamanho médio de sentenças (em palavras)	15,3	21,1
Número médio de verbos	14,3	13,4

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

EXEMPLOS DE CARACTERÍSTICAS BÁSICAS ANALISADAS EM CADA CONJUNTO DE NOTÍCIAS		
Característica	**Notícias falsas (%)**	**Notícias verdadeiras (%)**
Número médio de substantivos	24,5	24,6
Número médio de adjetivos	4,1	4,4
Número médio de advérbios	3,7	4,0
Número médio de pronomes	5,0	5,2
Porcetagem de notícias com algum erro ortográfico	36,0	3,0

Fonte dos dados: ICMC São Carlos – USP. *Ferramentas para detectar* fake news *é desenvolvida pela USP e pela UFSCar*. Disponível em: <https://www.icmc.usp.br/noticias/3956-ferramenta-para-detectar-fake-news-e-desenvolvida-pela-usp-e-pela-ufscar>. Acesso em: 28 out. 2019.

REFLITA

Segundo o estudo, qual característica apresentou maior variação entre as notícias falsas e as verdadeiras? A presença de erros ortográficos, que é 12 vezes maior em notícias falsas comparada a notícias verdadeiras.

Para evitar a proliferação de notícias falsas nas mídias digitais, o Ministério da Saúde criou um canal direto chamado Saúde sem *fake news*, com o objetivo de receber e analisar informações que viralizam. Por meio de um número em um aplicativo de mensagens, qualquer pessoa pode encaminhar notícias, fotos ou vídeos sobre temas de saúde para serem analisados pelo Ministério da Saúde, que responde se esses conteúdos são falsos ou verdadeiros, utilizando os selos "Isto é *fake news!*" ou "Esta notícia é verdadeira".



Reprodução de mensagens analisadas pela campanha do Ministério da Saúde contra *fake news*. Fotos de 2019.

ATIVIDADE

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

1 Além de receberem respaldo técnico de equipes especializadas, amostras de vacinas passam por testes de qualidade e só entram no calendário nacional quando recebem garantia de segurança e eficácia.

a) Como foi observado no caso da febre amarela, cada vacina possui especificidades e restrições, além de interações medicamentosas que podem trazer riscos à saúde. Você costuma ler a bula de medicamentos e se informar sobre restrições e precauções relacionadas a medicamentos e vacinas?

b) Em sua opinião, como as pessoas poderiam ser informadas ou incentivadas a adotar essas práticas?

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

Vacinas: notícias falsas ou verdadeiras

Atualmente, doenças que haviam sido consideradas erradicadas, como o sarampo, correm o risco de voltar a gerar epidemias. Estudos recentes têm mostrado que, entre os fatores que estão colaborando para o ressurgimento de doenças, é possível mencionar o aumento do número de pessoas que questionam a segurança das vacinas, contestam a sua obrigatoriedade, temem efeitos colaterais ou acreditam que não estão suscetíveis a certas doenças.

Assim como os demais medicamentos, as vacinas podem trazer reações adversas. Os especialistas, porém, enfatizam que esses eventos são mais leves que os sintomas e as possíveis sequelas que muitas doenças causam. Além disso, grande parte das informações que circulam nas redes sociais não é verdadeira, o que pode estar gerando falsas noções sobre as vacinas e os riscos das doenças, o que contribui para a queda nos índices de vacinação e a consequente reincidência de certas doenças.

ATIVIDADE

1 **Que semelhanças e diferenças você identifica entre as políticas atuais vinculadas pelo PNI e a campanha de vacinação instituída pelo governo no período da Revolta da Vacina?**

1. Os estudantes podem comparar a falta de informação do período da Revolta da Vacina com as notícias falsas veiculadas nos tempos atuais, ambas contribuindo para a não aceitação das vacinas. Eles devem notar que a recusa da vacinação logo após a revolta determinou um aumento dos casos de epidemias, levando a população a recorrer à vacinação e reduzindo a incidência da febre amarela. Da mesma forma, os dados estatísticos recentes evidenciam um aumento dos surtos epidêmicos conforme diminui a adesão da população à vacinação. Além disso, é possível identificar a obrigatoriedade de certas vacinas em ambas as situações, embora o contexto e a forma de cumprimento das leis sejam distintos. Estimule os estudantes a explorarem esses e outros aspectos.

Um canal direto com a comunidade escolar

Esta é uma proposta de um canal de comunicação direta com a comunidade escolar para receber e checar informações sobre temas vinculados à saúde pública.

Para criar e divulgar esse canal na escola, é necessário disponibilizar um local e um horário para o acesso das pessoas, caso ele seja presencial, ou um espaço de comunicação na internet. É importante determinar o período em que ele ficará disponível e dividir as tarefas e os horários de atendimento, além de promover um rodízio entre os estudantes.



JACOB LUND/SHUTTERSTOCK

Ao mesmo tempo, organizem ações para abordar colegas e pessoas que trabalham na escola, com o objetivo de questioná-los sobre o tema da vacinação. As perguntas devem ser simples e diretas, investigando se eles são contra as vacinas ou a favor delas, pedindo que justifiquem suas respostas.

Após a pesquisa, a turma selecionará as consultas requisitadas e os dados ou notícias apresentadas para justificar as posições contrárias às vacinas. Essas informações deverão ser encaminhadas via mensagem, para o canal do Ministério da Saúde. Enquanto eles não enviam as respostas, é possível realizar uma apuração utilizando fontes de pesquisa confiáveis.

Depois, os argumentos obtidos deverão ser confrontados e as informações, divulgadas no espaço escolar por meio de cartazes, aplicando o selo "*Fake news*" ou "Isto não é *fake news*", com o devido destaque. Ao final, todos devem compartilhar e registrar as opiniões coletadas e os resultados da apuração, pois esses dados serão importantes para estabelecer um perfil da comunidade escolar na próxima etapa do projeto.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ETAPA 4

EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA E EDUCAÇÃO PARA AS MÍDIAS



TRENDZ © WERNER WEJP-OLSEN/BULLS PRESS

A difusão da ciência deve envolver o trabalho cuidadoso de pesquisadores aliado à responsabilidade da veiculação de informações.

Leia o trecho a seguir.

> A democracia requer que todo cidadão possa conhecer o estado da arte dos conhecimentos e dos desconhecimentos e também seus aspectos éticos. A divulgação científica tem como um de seus objetivos mostrar a uma maioria as descobertas de uma minoria, em um exercício plenamente democrático. Isto impõe aos divulgadores, sejam eles jornalistas ou não, uma série de obrigações. A primeira delas é criar uma consciência pública sobre o valor da ciência em nosso tempo.
>
> **Fonte:** CALVO, Manuel Hernando M. A divulgação científica e os desafios do novo século. *In: Primeiro Congresso Internacional de Divulgação Científica na USP*, São Paulo, 2002.

QUESTÕES INICIAIS

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

- **Em sua opinião, qual é a importância de diferenciar os conhecimentos dos desconhecimentos da ciência?**
- **O que você entende por divulgação científica?**
- **Em sua opinião, quais são as características que uma pessoa deve ter ao promover a divulgação científica?**
- **Você acha que o pensamento científico tem sido valorizado na sociedade atual? Costuma recorrer a textos de divulgação científica para buscar respostas a dúvidas cotidianas?**

Cultura científica

Atualmente, um grande desafio para as questões que envolvem a saúde pública, especialmente os surtos epidêmicos, é promover a cultura científica, ou seja, garantir que a ciência e a tecnologia estejam cada dia mais presentes no cotidiano da sociedade.

Por muitos séculos, acreditava-se que as doenças eram causadas por seres malcheirosos incorporados a uma pessoa através do ar ou que o surto de uma doença infecciosa era um castigo divino. Havia apenas a suspeita de que aglomerados de pessoas pudessem aumentar o contágio de doenças ou de que havia uma provável relação entre enfermidades e animais.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

Apenas a partir do final do século XIX, com o advento da Microbiologia, foram alcançados grandes avanços no controle de endemias. Essas conquistas se deram em função de inúmeras pesquisas de caráter científico, com o apoio da inovação tecnológica, que foram permitindo a identificação de patógenos e seus vetores, a elucidação das formas de transmissão, o desenvolvimento de tratamentos e a proposição de meios de prevenção.

Diante da eficácia das descobertas científicas para o controle de doenças, difundir o conhecimento científico tornou-se extremamente necessário e, ao mesmo tempo, desafiador. A ciência deve divulgar os resultados de suas pesquisas para a comunidade, oferecendo métodos respaldados cientificamente para a resolução de problemas sociais.

Microbiologia: ramo da Biologia que se dedica ao estudo dos microrganismos.



DPA PICTURE ALLIANCE/ALAMY/FOTOARENA

Pesquisador prepara amostra com colônias de bactérias *Streptococcus pyogenes* em uma placa com sangue, em instituto de pesquisas de Berlim, Alemanha. Essa espécie é causadora de uma variedade de doenças e tem sido foco de estudos com o objetivo de descobrir novos medicamentos. Foto de 2018.

Ao mesmo tempo, para que as pessoas realmente se beneficiem das descobertas científicas, é preciso ampliar a consciência da população em relação à importância das pesquisas científicas, bem como o conhecimento de suas possibilidades e limites.

Atualmente, a invenção e a expansão das mídias, acompanhadas pelas inovações das tecnologias de comunicação voltadas para propagação das informações, permitiram ampliar o potencial da divulgação científica. Contudo, para o conhecimento científico ser de fato compartilhado com a sociedade, é preciso garantir a articulação entre cientistas e divulgadores das mais diferentes formações e áreas de atuação. Além de veículos de comunicação especializados, a divulgação deve dispor de recursos e técnicas que possibilitam a transposição da linguagem técnica e formal da ciência para uma linguagem de fácil compreensão a pessoas não especialistas.

Em decorrência de sua especificidade, textos de divulgação científica apresentam características próprias.

Divulgação científica e jornalismo científico

Uma das áreas que promovem a divulgação científica é o jornalismo científico, que tem grande alcance social pela possibilidade de trabalho com meios de comunicação de massa e que se utiliza dos critérios e do sistema de produção jornalísticos.

O jornalismo científico desempenha papel fundamental em casos de grande repercussão na mídia, como costuma ocorrer em situações de epidemia. Dependendo da forma como as notícias são divulgadas, podem tanto colaborar para o combate às doenças, possibilitando a adoção de medidas preventivas eficazes por parte da população, como disseminar pânico e abrir espaço para boatos e notícias falsas.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Um exemplo desse tipo de situação ocorreu em 2015, quando a população brasileira foi comunicada, principalmente por meio de notícias, sobre o surto de uma nova doença conhecida por Zika vírus. Inicialmente, com base em relatos mundiais, ela foi considerada uma infecção de comportamento benigno, baixíssimas virulência e letalidade.

O aumento de casos de malformação congênita em recém-nascidos detectados em algumas regiões do Brasil, porém, permitiu uma possível associação com a infecção pelo Zika vírus. Nesse momento, teve início um intenso debate social gerado pela divulgação cotidiana de notícias sobre o Zika.

Diante de tantas informações, como diferenciar as notícias produzidas de acordo com os critérios do jornalismo científico daquelas baseadas em suposições ainda não comprovadas? Como ter certeza da veracidade dos dados veiculados nos diversos meios de comunicação?

Em 2016, uma publicação veiculou resultados do grande esforço que mobilizou a comunidade científica a promover pesquisas com o objetivo de conhecer mais sobre o vírus Zika. Leia um fragmento do texto publicado.

Virulência: é como se denomina a capacidade de multiplicação de um vírus ou bactéria em um organismo, provocando uma doença.

[...]

O trabalho de captura de mosquitos na busca de identificação dos vírus circulantes é realizado nos entornos e nas residências de pacientes com sintomas de Zika, por meio de uma parceria com a médica Patricia Brasil, pesquisadora do Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas (INI/Fiocruz). Ao longo de dez meses, cerca de 1.500 mosquitos adultos de diversas espécies – entre machos e fêmeas – foram capturados, por meio de equipamento de aspiração, e levados para análise no Laboratório. Destes, quase a metade eram da espécie *A. aegypti*. Os diagnósticos da presença do vírus Zika foram realizados a partir de duas metodologias: a análise molecular, [...] capaz de identificar a presença do material genético (RNA) do vírus, e a técnica de isolamento viral, que demonstra que o mosquito carreava partículas virais infectantes. O resultado apontou a presença do vírus em três conjuntos de mosquitos *A. aegypti* coletados nos bairros de Coelho da Rocha, em São João de Meriti, na Baixada Fluminense, e Realengo, Zona Oeste do Rio. Entre os mosquitos capturados, nenhuma outra espécie estava infectada. [...]

Fonte: FIOCRUZ. *Fiocruz identifica mosquitos* Aedes aegypti *naturalmente infectados pelo vírus Zika*. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/fiocruz-identifica-mosquitos-aedes-aegypti-naturalmente-infectados-pelo-virus-zika>. Acesso em: 2 nov. 2019.

REFLITA

Essa notícia lhe parece confiável? Que características presentes no texto contribuem para isso?

Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes identifiquem a menção aos nomes da pesquisadora e da instituição onde ela trabalha como um fator que aumenta a credibilidade da notícia. A descrição coerente do procedimento realizado pela pesquisadora e a ausência de erros ortográficos também podem ser apontadas como características que aumentam a credibilidade da notícia. Por fim, a constatação de que foi divulgada por um respeitado instituto de pesquisa em saúde pública confere credibilidade a ela.



TACIO PHILIP SANSONOVSKI/SHUTTERSTOCK

Mosquito *Aedes aegypti* (aproximadamente 0,5 cm), transmissor de diversas doenças.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

2. Espera-se que os estudantes mencionem estratégias usadas no combate ao mosquito que já vêm sendo utilizadas nas campanhas para as outras doenças que ele também transmite (dengue, febre amarela e Chikungunya). Entre elas estão o monitoramento de recipientes que possam conter água parada e práticas que evitam o contato com os mosquitos, como o uso de repelentes.

3. Espera-se que os estudantes identifiquem as principais etapas do método científico: o objeto da pesquisa (vetor do Zika vírus); os procedimentos e métodos utilizados ("Ao longo de dez meses, cerca de 1.500 mosquitos adultos de diversas espécies – entre machos e fêmeas – foram capturados, por meio de equipamento de aspiração, e levados para análise no Laboratório; a análise molecular, [...] capaz de identificar a presença do material genético (RNA) do vírus, e a técnica de isolamento viral, que demonstra que o mosquito carregava partículas virais infectantes."); os locais (nos bairros de Coelho da Rocha, em São João de Meriti, na Baixada Fluminense, e Realengo, zona oeste do Rio) e os resultados obtidos (a presença do vírus em três conjuntos de mosquitos *A. aegypti* coletados). Além disso, eles devem avaliar a linguagem clara e objetiva, além da citação dos órgãos e pessoas envolvidas na pesquisa (parceria com a médica Patricia Brasil, pesquisadora do Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas – INI/Fiocruz) e a fonte de divulgação (*site* da Fiocruz).

EXPLORE

- *ScienceVlogs* Brasil (SvBr) – rede formada por canais de vídeos de ciência. Disponível em: <https://www.youtube.com/channel/UCqiD87j08pe5NYPZ-ncZw2w>. Acesso em: 2 nov. 2019.
- Ouvir ciência: conheça *podcasts* de divulgação científica – exemplos de *podcasts* sobre ciência no *site* Minas faz Ciência. Disponível em: <http://minasfazciencia.com.br/2018/02/06/ouvir-ciencia/>. Acesso em: 2 nov. 2019.
- *Scienceblogs* – alguns exemplos de *blogs* de ciências. Disponível em: <http://scienceblogs.com.br/>. Acesso em: 2 nov. 2019.

ATIVIDADES

1 Qual foi a descoberta realizada e qual a sua relevância para o controle da epidemia? A pesquisa identificou o vetor da doença: o mosquito *Aedes aegypti*. Ao identificar a forma de transmissão da doença (o vetor do vírus), é possível pensar em estratégias para contê-la.

2 Que medidas e ações podem ser determinadas a partir dessa descoberta?

3 Que características de um texto de divulgação científica é possível evidenciar no trecho reproduzido na página anterior?

4 Descreva o método científico utilizado na pesquisa relatada nesse fragmento. Os estudantes devem mencionar principalmente o conjunto de mosquitos de espécies distintas coletados nos entornos e nas residências de pacientes com sintomas de Zika, além de que, em laboratório, eles foram submetidos a métodos especiais para a detecção do vírus causador da doença. A detecção do vírus é o primeiro indicativo de que o mosquito pode ser o vetor da doença.

Divulgação científica e internet

Atualmente, as diversas maneiras de fazer e utilizar tecnologia, assim como os modos de ler e produzir conteúdo, estão influenciando a forma de veicular e promover a divulgação científica.

Os processos de autoria ganharam espaço na internet e promoveram a difusão da cultura científica. Muitos exemplos podem ser citados, como:

- *blogs* de divulgação científica – com seus diversos tipos de autor, veiculam histórias e conteúdos científicos voltados a não especialistas, permitindo explicações mais longas e detalhadas, além da interação com os leitores por meio de comentários (os *posts*);
- *vlogs* – tipos de vídeo que ganharam expressão ao abordar ciência e tecnologia, com curta duração (cerca de 5 minutos) usando linguagem informal;
- *podcasts* – programas de áudio diversos e inovadores em formato e linguagem, que cresceram nos últimos tempos e têm divulgado conteúdos científicos.

ATIVIDADES

Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

1 Nesta atividade, você será um gerador de conteúdo e contribuirá para a divulgação científica, via internet, em sua escola e em sua comunidade. Para isso, explore alguns conteúdos de divulgação científica que têm sido veiculados atualmente e consulte as fontes indicadas ao lado.

2 Escolha um dos formatos sugeridos. Então, com os colegas, organizem-se em três grandes grupos, um para cada formato, de modo que cada grupo fique representado por estudantes que vão se dedicar a um conjunto de doenças.

3 Escolha uma das doenças identificadas na atividade realizada na Etapa 2, referente aos dados epidemiológicos do município. É possível que mais de um estudante se dedique a uma doença, mas é importante que todas as doenças sejam contempladas.

4 Selecione fontes diversificadas e confiáveis para obter informações sobre a doença que vai pesquisar. Levante dados históricos, informações sobre a transmissão, seus sintomas, formas de prevenção e de tratamento. Sempre que possível, procure abordar também aspectos políticos, econômicos, sociais e ambientais. Selecione as informações relevantes e elabore o conteúdo de acordo com o formato escolhido.

5 Ao final, reúnam os conteúdos produzidos e organizem como eles serão disponibilizados para toda a turma e a comunidade escolar. Esse material será retomado adiante, durante a montagem da campanha. Caso seja disponibilizado *on-line*, o conteúdo poderá ser divulgado também na comunidade.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ETAPA 5

PESQUISA DE CAMPO



RAWPIXEL/SHUTTERSTOCK

Entrevistas são uma forma de realizar uma pesquisa de campo para coletar diversos tipos de informações a partir de perguntas direcionadas.

QUESTÕES INICIAIS

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

- **Você considera que a sua comunidade é bem informada? Por quê?**
- **Em sua opinião, quais são as principais necessidades de saúde pública na sua comunidade?**

A pesquisa de campo vai possibilitar um diálogo com a comunidade para saber o que as pessoas que vivem no bairro, ou em outras regiões do município, pensam e como se relacionam com temas da saúde pública. Essa pesquisa será fundamental para a escolha do tema e das estratégias de comunicação que serão utilizadas na campanha.

Para realizar a pesquisa de campo, é possível pensar na divisão dos grupos a partir do local onde cada estudante reside ou costuma visitar. O ideal é que uma ampla área do município seja investigada.

Elaborando perguntas

Num primeiro momento, os grupos devem se reunir para debater e elaborar as perguntas a serem usadas nas entrevistas. Depois, os integrantes de cada grupo devem se organizar para definir o perfil dos entrevistados, distribuir as tarefas e estipular prazos para a realização das entrevistas.

O questionário é uma técnica de investigação composta de perguntas que podem ser apresentadas por escrito ou por meio de entrevista, com o intuito de descobrir opiniões, conteúdo sobre fatos, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, comportamentos etc. Para que o questionário seja eficiente, é importante ter em mente os objetivos que se pretende com cada uma das perguntas formuladas.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODELO

As perguntas podem ser **abertas** (permitem liberdade ilimitada de respostas), **fechadas** (apresentam alternativas específicas para a escolha de uma delas) ou **dependentes** (a partir da resposta dada a uma questão, será possível responder a outra pergunta). As perguntas fechadas podem ser de múltipla escolha (com várias opções) ou dicotômicas (apresentam apenas duas opções, como sim ou não, favorável ou contrário).

É importante que todas as perguntas sejam formuladas de maneira clara e precisa, possibilitem uma única interpretação e se refiram a uma ideia de cada vez. Elas devem abordar os seguintes aspectos:

1. Dados pessoais – avaliar quais informações são importantes para a pesquisa, como idade e endereço, por exemplo.
2. Mídias utilizadas – investigar as principais mídias usadas para obter informações sobre saúde, especialmente sobre doenças infectocontagiosas.
3. Responsabilidade cidadã – questionar se o(a) entrevistado(a) costuma compartilhar as informações que julga importantes sobre saúde pública e, neste caso, verificar se há preocupação em checar as informações antes de veiculá-las.
4. Surtos e epidemias – descobrir quais doenças o(a) entrevistado(a) já contraiu e a quais se considera suscetível. Investigar as informações que a pessoa possui sobre as doenças citadas, como vetor, agente infeccioso, forma de transmissão e forma de prevenção.
5. Prevenção – investigar as práticas adotadas pela comunidade para prevenir doenças e se essas ações são consideradas efetivas, justificando suas respostas. Aproveitar para verificar se a pessoa é favorável às campanhas de vacinação ou contra elas. Caso seja contrária, procurar conhecer as razões e verificar se conhece o modo de atuação das vacinas.


UNITONE VECTOR/ SHUTTERSTOCK

Ao final, compartilhem as perguntas elaboradas pelos grupos com a finalidade de escolher e padronizar as que serão aplicadas na pesquisa com a comunidade. Aproveitem esse momento para determinar o número de pessoas que serão entrevistadas por grupo (de 5 a 10) e definir o perfil dos entrevistados, que pode variar em faixa etária, gênero, local de residência, grau de escolaridade etc.

Organizando resultados

Cada grupo deve reunir as entrevistas para organizar os resultados. As perguntas fechadas permitirão quantificar as respostas dos entrevistados. Para isso, elaborem tabelas indicando as perguntas (em linhas) e as possibilidades de respostas (em colunas). Contabilizem cada uma delas, registrando, em números, as opiniões e as informações coletadas.

	Favorável	Contra
Você é a favor da vacinação como forma de prevenir doenças?	X	
TOTAL	1	0

As perguntas abertas, por outro lado, permitem que a pessoa entrevistada se expresse livremente, por isso não são mensuráveis. Essas respostas, no lugar de serem tabuladas, deverão ser retratadas por meio de relatórios, ou seja, vão reunir considerações relevantes sobre as opiniões dos entrevistados.

Ao final, organizem os dados de todos os entrevistados em tabelas, registrem a soma dos resultados e avaliem a necessidade de apresentar os dados por meio de gráficos. Organizem também a apresentação dos principais depoimentos referentes a cada aspecto abordado. É possível montar um painel para divulgar os resultados e torná-los acessíveis à consulta do grupo.

MODERNA
MODELO MODELO
Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ETAPA 6

PREPARANDO O PRODUTO FINAL: A CAMPANHA COMUNITÁRIA

Conceber uma campanha significa reunir um conjunto de esforços, de ações diversas, continuadas ou coordenadas, para atingir determinado objetivo em favor de algo ou alguém. Por isso é preciso ter clareza do objetivo que se pretende atingir e do público-alvo da comunidade que será favorecido, assim como das estratégias que serão utilizadas para que a campanha seja bem-sucedida.

É possível pensar em uma ação que seja repetida algumas vezes ou em vários locais, ou, ainda, realizar ações distintas executadas de maneira coordenada.

Para elaborar uma campanha voltada para a saúde da comunidade e a mídia, será necessário retomar as atividades realizadas ao longo deste projeto, uma vez que elas vão fornecer dados importantes para a definição do tema.

É interessante priorizar temas que contribuam para alertar as pessoas sobre práticas e cuidados que devemos ter quando recebemos informações relacionadas à saúde ou que promovam o acesso à informação nessa área. Veja uma sugestão de planejamento que pode ser feito no preparo da campanha.

1. Comecem com a pesquisa de campo. Para cada tema (grupo de perguntas), observem os resultados obtidos. Procurem identificar o perfil dos entrevistados, evidenciem a amplitude da faixa etária investigada, a área do município abrangida, os principais meios de comunicação mencionados, o grau de conhecimento e/ou desconhecimento sobre doenças e métodos de prevenção etc. Troquem ideias e impressões sobre os resultados tendo por base tudo o que já foi discutido até aqui.
2. Retomem os dados epidemiológicos obtidos para o município e as doenças mais divulgadas pelos meios de comunicação local. Confrontem esses dados com as doenças mencionadas pelos entrevistados e analisem se as doenças que eles conhecem ou às quais se consideram suscetíveis são as mesmas que mais incidem na região e/ou são propagadas pelos meios de comunicação. Assim, verifiquem se é possível evidenciar a influência da veiculação midiática de certas doenças e/ou o negligenciamento de outras.
3. Ao abordar o tema da prevenção, procurem avaliar o conhecimento que os entrevistados demonstraram ter sobre a transmissão de doenças e suas formas de prevenção, consultando os conteúdos de divulgação científica trabalhados na Etapa 4. Neste momento, será possível observar se o ocultamento de notícias sobre certas doenças, por exemplo, poderia estar determinando a falta de informações sobre elas e, consequentemente, contribuindo com suas taxas de incidência. Procurem notar se muitas dessas informações estão embasadas em conhecimentos científicos ou se os entrevistados desconhecem dados sobre essas enfermidades. Podem surgir informações equivocadas recorrentes, indicando uma possível falha na veiculação de alguma campanha ou uma notícia falsa que se disseminou.
4. Reúnam os dados obtidos sobre a opinião que as pessoas da comunidade têm sobre as vacinas. Para isso, retomem a atividade das charges realizada na Etapa 1, referente à opinião de familiares; as impressões da comunidade escolar, investigada na Etapa 3; e os resultados obtidos por meio das entrevistas realizadas com moradores, na pesquisa de campo. Verifiquem a quantidade de pessoas que se posicionam desfavoravelmente às vacinas e avaliem as justificativas apresentadas por elas. É possível que os resultados apontem para uma falta de esclarecimento ou revelem a influência de alguma notícia falsa, por exemplo.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

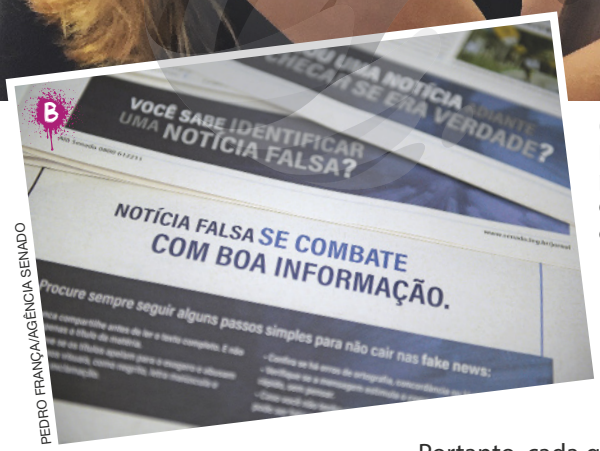
Depois desse levantamento, escolham o tema que julgarem mais pertinente e importante de ser trabalhado em uma campanha comunitária e avancem para a próxima etapa deste projeto.

Os meios de comunicação

No processo de elaboração de uma campanha, é preciso pensar em meios de comunicação eficientes para atingir o público-alvo e dimensionar a sua abrangência.



LUIZ CARLOS SILVA/PROJETO RÁDIO FALA MARIA



PEDRO FRANÇA/AGÊNCIA SENADO

(A) Estudantes da Escola de Ensino Médio Professora Maria da Glória, em Biguaçu (SC), no estúdio do projeto de rádio que transmite os trabalhos produzidos por eles. Foto de 2017. **(B)** Os veículos de comunicação do Senado lançam campanha contra as *fake news*, com a intenção de conscientizar os cidadãos da importância de não divulgar notícias falsas.

Portanto, cada grupo deve optar por canais impressos ou canais eletrônicos para, em seguida, escolher o meio: para os canais impressos, será possível optar por jornais, revistas, panfletos, cartazes ou faixas, por exemplo; para os canais eletrônicos, a escolha deve se dar entre televisão, rádio e internet.

PROVA

É interessante avaliar e explorar as possibilidades que já existem na comunidade, tais como jornais e revistas de bairro, rádios comunitárias, quadros de notícias (encontrados em centros comunitários, em pontos de ônibus etc.), grupos ou páginas temáticas nas mídias sociais, entre outras.

O texto

A escolha do meio de comunicação está diretamente relacionada com o tipo de texto a ser elaborado, a quantidade de informação apresentada, a forma e a linguagem verbal e não verbal utilizadas. Em geral, o texto de uma campanha comunitária deve responder às seguintes perguntas:

- Qual é o público-alvo do texto/imagem?
- Quem será beneficiado com a campanha?
- Quem está promovendo essa campanha?
- Qual é o tema?
- Quais recursos verbais serão usados para sensibilizar as pessoas?
- Quais recursos não verbais contribuem para incentivar as pessoas a aderirem à campanha?

Além das mensagens, será possível disponibilizar por meio da campanha conteúdos informativos em diversos formatos. Nesse caso, também é importante a preocupação com o texto. O conteúdo de uma notícia, por exemplo, deve responder às perguntas: "Quem?", "O quê?", "Quando?", "Onde?", "Por quê?", "Para quê?", "Como?", além de despertar o interesse do leitor e criar empatia com ele.

O conteúdo de textos de divulgação científica, como foi visto, deve informar dados científicos: o objeto de estudo, os métodos utilizados, os resultados, as fontes, a relevância da pesquisa etc.

Um panfleto de serviços e orientações de saúde, por sua vez, deve apresentar imagens, linguagem persuasiva, informações, estatísticas, relatos de casos, orientações de saúde e qualidade de vida etc.

Assim, procure conhecer as características de cada tipo de texto e avalie se os conteúdos elaborados se encaixam na proposta escolhida para a campanha.

Campanha de vacinação contra o sarampo

De acordo com um boletim epidemiológico divulgado pelo Ministério da Saúde em meados do ano de 2019, mais de 5.000 casos de sarampo haviam sido confirmados no Brasil apenas naquele ano. Diante disso, o Ministério da Saúde promoveu uma campanha de vacinação em parceria com os municípios com o objetivo de ampliar a cobertura vacinal da população-alvo para ao menos 95%, manter ações de vigilância epidemiológica, ampliar a prestação dos serviços de saúde e a comunicação efetiva na comunidade e em outros setores, além de combater notícias falsas vinculadas às vacinas.

A campanha teve como estratégia focar a vacinação em dois grupos, com uma data "Dia D" para a vacinação de crianças de 6 meses a menores de 5 anos de idade e outro "Dia D" para a vacinação de adultos de 20 a 29 anos. Foi veiculada por meio de diferentes meios de comunicação: rádio, televisão, internet, jornais, revistas, faixas e cartazes (estes distribuídos principalmente em unidades de saúde) nos diversos municípios do país.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

Observe no cartaz da campanha de vacinação contra o sarampo reproduzido ao lado o uso de linguagem verbal persuasiva e a informação referente ao "Dia D" em destaque. Perceba que há uma organização na disposição das informações, começando pelo título, seguido pelo detalhamento das informações (local, data e público-alvo) de forma a apresentá-las de maneira clara e objetiva. Quanto aos recursos não verbais, note a presença do personagem-símbolo das campanhas de vacinação, caracterizado como um super-herói, estratégia usada para criar empatia com as crianças e incentivá-las a participar da campanha.



Cartaz de campanha de vacinação contra o sarampo, veiculada pelo Ministério da Saúde em 2018, destaca a importância do "Dia D".

Dessa forma, usando os elementos discutidos até aqui, cada grupo deverá se reunir para planejar sua campanha e elaborar os conteúdos.

Campanhas compartilhadas

Antes de implementarem a campanha na comunidade, organizem uma data para que todos os grupos compartilhem as campanhas que idealizaram, exponham os meios de comunicação que optaram por utilizar, os conteúdos elaborados e as estratégias pensadas para a execução.

SAIBA +

Além dos cartazes da campanha da vacinação contra o sarampo, o Ministério da Saúde também produziu vídeos informativos para orientar os agentes de saúde e contribuir para o sucesso da campanha.
Conheça um desses vídeos direcionado aos agentes de saúde: "Dez passos para ampliar as coberturas vacinais". Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ESCZACyq6w4>, Acesso em: 1o nov. 2019.

MODERNA

ACERVO SECRETARIA DE SAÚDE/PREFEITURA DE MONTE ALEGRE, RIO GRANDE DO NORTE
Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Esse momento é muito importante para que cada grupo reveja os principais pontos de sua campanha e, a partir das opiniões, das sugestões e dos questionamentos dos colegas, incorporem elementos e façam os ajustes necessários. Como ponto de partida para avaliar as campanhas dos demais grupos, podem ser usadas as seguintes perguntas:

- O texto motivaria você a participar da campanha em questão? Por quê?
- O que poderia ser modificado no texto da campanha comunitária para estimular ainda mais as pessoas a participarem dela? Você modificaria algum dos recursos verbais ou não verbais?

Ao final desse processo, os grupos poderão dar início à implementação das campanhas na comunidade. Nesse período, procurem registrar as ações, as interações com as pessoas e os eventuais depoimentos e comentários que elas venham a fazer sobre a campanha.

Avaliação da campanha

Avalie a campanha que o seu grupo idealizou e implementou, atribuindo a ela valores em uma escala de 1 a 5, de acordo com os aspectos apresentados:

	1	2	3	4	5
1. A escolha do tema se mostrou pertinente?					
2. Os meios de comunicação utilizados foram adequados? • Impressos • Digitais					
3. Os conteúdos elaborados se mostraram adequados ao transmitir as informações para a comunidade?					
4. A abrangência da campanha foi satisfatória?					
5. A campanha atingiu o público-alvo?					
6. A comunidade se mostrou receptiva, interessada e engajada na campanha?					
7. A campanha atingiu os objetivos previstos?					
8. As contribuições feitas pelos colegas foram importantes para o resultado da campanha?					

A partir da experiência realizada, faça alguns registros, de acordo com os itens a seguir.

1. Faça breves observações sobre aspectos que dificultaram a implementação da campanha e destaque o que você mudaria caso fosse realizá-la novamente. Mencione também aspectos que não foram contemplados e teriam contribuído para a sua efetividade.
2. Dependendo dos canais e dos meios de comunicação utilizados, é provável que as pessoas tenham comentado e opinado sobre a campanha. Reúna alguns desses comentários e depoimentos, considerando estudantes, integrantes do grupo e membros da comunidade, e avalie as opiniões sobre a efetividade da campanha, eventuais críticas e os possíveis desdobramentos que ela pode ter.
3. Caso tenha registrado imagens das ações realizadas, reúna fotos que retratem a forma como os conteúdos foram veiculados e como se deram as interações com as pessoas envolvidas.
4. Por fim, comente se considerou a campanha relevante para a comunidade e se ela contribuiu para difundir conhecimento científico, tornar as pessoas mais críticas em relação às mídias, assim como promover protagonismo nos processos de comunicação.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA
MODELO MODELO

ETAPA 7

AVALIAÇÃO DO PROJETO E AUTOAVALIAÇÃO

Nesta etapa, você vai analisar o seu desempenho durante a elaboração e a implementação da campanha.

Reflita sobre as atividades realizadas junto às pessoas da sua convivência e à comunidade escolar. Para isso, leia os itens que foram trabalhados ao longo do projeto e atribua novamente valores em uma escala de 1 a 5.

	1	2	3	4	5
1. A entrevista e o uso de charges possibilitaram conhecer a opinião dos familiares dos estudantes sobre as vacinas e as campanhas de vacinação?					
2. O canal aberto para a comunidade escolar, assim como as abordagens diretas feitas na escola, permitiu conhecer a opinião dessas pessoas sobre temas da saúde pública, como as vacinas?					
3. As atividades de pesquisa sobre temas da saúde contribuíram para caracterizar quais são as relações entre os temas veiculados pela mídia local e os dados epidemiológicos do município?					
4. As respostas da comunidade contribuíram para identificar demandas na área da comunicação voltadas para a saúde pública e para temas de interesse da população?					
5. As atividades realizadas contribuíram para a criação da campanha?					

ETAPA 1

UMA EPIDEMIA DE INSATISFAÇÃO

O que eu fiz nesta etapa?

Qual foi o principal aprendizado desta etapa?

ETAPA 2

EPIDEMIAS MIDIÁTICAS E DOENÇAS NEGLIGENCIADAS

O que eu fiz nesta etapa?

Qual foi o principal aprendizado desta etapa?

ETAPA 3

COBERTURAS VACINAIS E CONTROLE DE EPIDEMIAS

O que eu fiz nesta etapa?

Qual foi o principal aprendizado desta etapa?

MODERNA
MODELO
Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ETAPA 4

EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA E EDUCAÇÃO PARA AS MÍDIAS

O que eu fiz nesta etapa?

Qual foi o principal aprendizado desta etapa?

ETAPA 5

PESQUISA DE CAMPO

O que eu fiz nesta etapa?

Qual foi o principal aprendizado desta etapa?

ETAPA 6

PREPARANDO O PRODUTO FINAL: A CAMPANHA COMUNITÁRIA

O que eu fiz nesta etapa?

Qual foi o principal aprendizado desta etapa?

Autoavaliação

Faça uma avaliação do seu desempenho, atribuindo os critérios "Ruim", "Regular" ou "Bom" para os seguintes parâmetros.

	Ruim	Regular	Bom
Compreendi o significado de cada etapa?			
Relacionei as etapas e compreendi a relevância de cada uma delas para o objetivo do projeto?			
Cumpri com as atividades individuais?			
Contribuí com o grupo nas atividades coletivas das quais participei?			
Apresentei argumentos e opiniões, assim como ouvi e recebi as opiniões dos colegas?			
Compartilhei ideias e atribuí tarefas?			
Contribuí de forma ativa para a elaboração da campanha?			

Registre no caderno algumas facilidades e dificuldades que você encontrou durante a realização do projeto e mencione atitudes que poderiam ter sido diferentes.

Reflita sobre o aprendizado que teve ao desenvolver o projeto e analise se ele contribuiu com a sua formação.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

PROJETO 4

TEMA INTEGRADOR: MEDIAÇÃO DE CONFLITOS

QUAL É O PREÇO DO AVANÇO?

Videotutorial
- Assista ao videotutorial com orientações sobre este projeto.



GRANT RODNEY/AGEFOTOSTOCK/KEYSTONE

A relação entre a natureza e a tecnologia pode ser compreendida a partir de diferentes perspectivas. Na imagem, "super-árvores" construídas no parque Jardins da Baía (*Taman di Persisiran*), em Singapura (2018).

QUESTÃO INICIAL

A imagem representa uma relação próxima entre natureza e tecnologia. Que sensações ela lhe transmite? Comente quais os pensamentos e as reflexões são provocados em você. Resposta pessoal. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

OBJETIVOS

- Analisar o conceito de avanço tecnológico, industrial e científico e refletir sobre os impactos positivos e negativos que isso traz para a sociedade e para o planeta.
- Relacionar os benefícios dos avanços da ciência e da tecnologia aos pontos positivos e negativos igualmente verificados.
- Debater as questões envolvendo a água, o ar e os ecossistemas como recursos naturais que podem ser prejudicados pelo crescimento desordenado das indústrias.
- Promover um debate acerca das substâncias presentes em nosso cotidiano, inseridas como consequência dos avanços tecnológicos e da ciência, e dos pontos favoráveis e desfavoráveis que seu uso, manuseio e descarte podem acarretar.

JUSTIFICATIVA

Ao comparar as décadas anteriores com a realidade de hoje, certamente você vai se deparar com um mundo bastante diferente. As tecnologias em nosso dia a dia são muito diferentes do que era a "última novidade" há 30 anos. Tudo muda muito rápido. As comunicações, a forma de se locomover: tudo está em profunda transformação.

Não há nada de errado nisso. Existe uma tendência de que as tecnologias avancem mais e mais rapidamente. Claro que isso possui um lado positivo, especialmente com relação às facilidades que nos proporciona e às novas possibilidades nas diversas áreas do saber: avanços na Medicina, nas Ciências dos materiais, no desenvolvimento de novas fontes de energia limpas são muito bem-vindos! No entanto, essa evolução toda também tem um porém.

É muito comum que, em uma fase inicial, as tecnologias inovadoras provoquem um grande fascínio, mas ao mesmo tempo um grande prejuízo aos ecossistemas, principalmente por se desconhecer os aspectos negativos em larga escala.

A proposta aqui é relacionar os prós e contras dos avanços tecnológicos, sobretudo aqueles atrelados aos processos químicos. Vamos debatê-los de maneira a esclarecer até que ponto é possível avançar tecnologicamente, sabendo como remediar os aspectos adversos que porventura venham a surgir.

TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS

Ao longo deste projeto estão contemplados os seguintes Temas Contemporâneos Transversais:

- Ciência e Tecnologia
- Meio ambiente

SITUAÇÃO-PROBLEMA

Não restam dúvidas de que o atual modo de vida, altamente tecnológico, gera profundos impactos ambientais. Conhecer essa situação, no entanto, está longe de ser suficiente para reverter o problema.

Ao mesmo tempo que temos conhecimento sobre a poluição gerada por diversas atividades humanas, não conseguimos viver sem elas. Isso inclui desde a produção de alimentos e medicamentos até atividades de lazer, como assistir TV. Daí surge a questão que guiará este projeto: Como aliar, de maneira eficaz, o desenvolvimento tecnológico à sustentabilidade?

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

Coordenação do Projeto

Este projeto deve ser coordenado preferencialmente pelo professor de Química, Física ou Biologia. A proposta tomará forma em cada disciplina, a partir do olhar do professor sobre o contexto geral. Caso seja possível, o coordenador do projeto poderá convidar professores de outras áreas para colaborar pontualmente, o que enriquecerá o trabalho final.

CONHECENDO O PROJETO

Etapa 1

PARA QUE LADO A TECNOLOGIA AVANÇA?

(2 semanas)

Identificar processos tecnológicos, científicos e industriais que provocaram mudanças na sociedade ao longo do tempo e elaborar uma pesquisa inicial em grupos.

Etapa 2

IMPACTOS DA TECNOLOGIA NO AMBIENTE

(2 semanas)

Refletir sobre inovações que promovam interferência (positiva e negativa) na natureza do ser humano chamando a atenção para discussões que envolvem fármacos e substâncias de uso cotidiano. Pesquisar, em bulas de medicamentos e na internet, as fórmulas de agentes químicos e relacioná-los às implicações biológicas.

Etapa 3

ÁGUA, AR E... FULIGEM?

(2 semanas)

Promover um debate sobre a qualidade do ar e das águas em regiões urbanizadas e próximas a indústrias, com base em análises qualitativas e levando em consideração parâmetros físico-químicos.

Etapa 4

NO MEU LUGAR

(2 semanas)

Desenvolver uma análise global sobre os impactos ambientais das novas tecnologias nas residências e no ambiente escolar, por meio de uma pesquisa de campo local e pelas redes sociais.

Etapa 5

PRODUTO FINAL: MOSTRA CIENTÍFICA

(3 semanas)

Nessa etapa, os estudantes vão organizar uma mostra científica (presencial e por meio das redes sociais), na qual vão apresentar experimentos, resultados de pesquisas sobre o tema e conclusões teórico-experimentais obtidas ao longo do trabalho. Além disso, devem compartilhar essas informações na forma de vídeos, imagens e textos, em uma rede social criada exclusivamente para a divulgação da mostra. A ideia é que seja discutida a viabilidade ambiental dos avanços tecnológicos em áreas específicas, que afetam diretamente o ambiente onde os estudantes vivem.

Etapa 6

AVALIAÇÃO DO PROJETO E AUTOAVALIAÇÃO

(1 semana)

MATERIAIS

- Caderno escolar ou folhas de papel A4
- Telefone celular com câmera e acesso à internet
- Computador com acesso à internet
- Potes com tampa para a coleta de amostras
- Repolho roxo
- Fogão ou aparato para aquecimento
- Amostras de água e outras substâncias
- Lenços umedecidos

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

A BNCC NO PROJETO

Competências gerais da Educação Básica

7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competências específicas

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.

2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.

3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Habilidades

(**EM13CNT104**) Avaliar potenciais prejuízos de diferentes materiais e produtos à saúde e ao ambiente, considerando sua composição, toxicidade e reatividade, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para o uso adequado desses materiais e produtos.

(**EM13CNT105**) Analisar a ciclagem de elementos químicos no solo, na água, na atmosfera e nos seres vivos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

Habilidades
(**EM13CNT106**) Avaliar tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais.
(**EM13CNT203**) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia.
(**EM13CNT206**) Justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.
(**EM13CNT207**) Identificar e analisar vulnerabilidades vinculadas aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando as dimensões física, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.
(**EM13CNT301**) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.
(**EM13CNT302**) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.
(**EM13CNT306**) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental.
(**EM13CNT307**) Analisar as propriedades específicas dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis.
(**EM13CNT309**) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual com relação aos recursos fósseis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.
(**EM13CNT310**) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ETAPA 1

PARA QUE LADO A TECNOLOGIA AVANÇA?



BRIDGEMAN IMAGES/FOTOARENA © BURIAN, ZDENEK/AUTVIS, BRASIL, 2019 – COLEÇÃO PARTICULAR.

Concepção artística de ancestrais humanos utilizando uma das tecnologias mais revolucionárias para a humanidade: o domínio do fogo. Ilustração de Zdenek Burian, 1978.

QUESTÃO INICIAL

Em sua opinião, qual é o peso dos avanços tecnológicos no desenvolvimento das sociedades ao longo da história? Resposta pessoal. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

Não há dúvida de que a tecnologia tem impacto direto em nossa vida e, por consequência, na sociedade. Um bom exemplo disso é a tecnologia *touch screen*, presente em todos os *smartphones* e em outros aparelhos com os quais "esbarramos" no dia a dia. Graças a essa tecnologia, basta deslizar o dedo ou clicar sobre uma tela e, com isso, obter uma ação desejada.

No entanto, por falta de familiaridade com equipamentos *touch screen*, algumas pessoas podem ter dificuldade ao interagir com eles. O que explica a falha de muitos idosos, por exemplo, em usar essa tecnologia é o fato de que eles cresceram e passaram boa parte de suas vidas operando botões físicos: vieram da era analógica. Sofreram, de maneira direta, as consequências de um avanço rápido nas tecnologias de comunicação, que se alastrou para outros ramos de nosso cotidiano com uma velocidade espantosa.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Esse exemplo mostra como a tecnologia pode, em menos de duas gerações, gerar mudanças tão radicais, com consequências até nas atividades mais cotidianas. Isso quer dizer que a transição de teclas e botões para o *touch* não foi tão simples assim.

Outro aspecto relativo às novas tecnologias em nosso cotidiano tem relação direta com a saúde. O advento de uma série de tecnologias que podem facilitar nossa vida acabou aumentando, de maneira global, o sedentarismo. Logo, houve impacto também nos índices de obesidade mundo afora. No Brasil, isso não é diferente e mostra um efeito colateral da onda tecnológica.

Agora, pensando a tecnologia de maneira mais ampla, podemos refletir sobre a história da humanidade. Um dos exemplos mais nítidos do impacto da tecnologia na vida humana é o fogo. Um animal (*Homo erectus*), que tinha tudo para ser presa fácil de grandes predadores, acabou por conseguir, de uma só vez, um método para afugentar animais, cozinhar alimentos, aquecer-se nas noites frias: tudo isso com uma simples mudança no modo como se usavam pedras e madeira.

O avanço tecnológico não afeta apenas nosso modo de vida; a forma como nos relacionamos com o ambiente também é alterada. Apesar disso, a relação entre natureza e avanço tecnológico não se limita aos impactos ambientais que a tecnologia gera. A própria natureza pode influenciar e potencializar o avanço tecnológico, como o texto a seguir exemplifica.

> [...] A partir do momento em que o homem moderno conseguiu controlar o fogo, ele nos colocou no caminho de dominar o mundo. E nunca mais olhamos para trás.
>
> A tecnologia é simplesmente um conjunto de estratégias que nossa espécie desenvolveu para poder lidar com o fato de ser uma criatura consciente de si mesma em um planeta caótico e frequentemente hostil.
>
> Isso torna nossa vontade de inovar algo tão "natural" quanto a estrutura de nossos cérebros.
>
> Cada vez mais sacrificamos nosso *habitat* natural em prol da satisfação instantânea da mudança e da solução rápida para problemas econômicos e políticos.
>
> Mas apesar de muitas de nossas invenções digitais servirem para nos distanciar do mundo que elas deveriam melhorar, a tecnologia e a natureza também estão continuamente se alimentando mutuamente, de maneiras altamente positivas.
>
> Pensemos, por exemplo, no campo da biomimética, em que elementos e processos naturais são usados como modelo para o desenvolvimento de novos materiais, equipamentos e ferramentas.
>
> Um famoso exemplo é a invenção do velcro pelo engenheiro suíço Georges de Mestral, em 1941, depois que ele observou como algumas plantas das montanhas se agarravam a suas roupas e aos pelos de seu cão.
>
> Entre os avanços mais recentes nessa área estão: a criação de uma fita adesiva cirúrgica pós-parto que se molda na estrutura das teias de aranha; a imitação do vírus para criar nanopartículas que se rearranjam sozinhas e levam medicamentos diretamente a células cancerígenas; ou ainda uma supereficiente tela para livros eletrônicos, refletiva e colorida baseada na maneira como as asas de borboleta cintilam sob a luz forte.
>
> Além disso, a tecnologia é cada vez mais utilizada para ajudar projetos de preservação e sustentabilidade. Um deles é o *Technology for Nature*, idealizado pela Universidade de Londres, a Sociedade Zoológica de Londres [...].
>
> Entre as iniciativas do projeto estão um serviço de "nuvem" digital gratuito e rápido que permite que especialistas acessem dados precisos de mudanças climáticas de qualquer região do mundo, ou ainda o

Biomimética: ciência que observa fenômenos e processos da natureza para inspirar soluções que beneficiem o cotidiano das pessoas.

Nanopartículas: partículas microscópicas com dimensão inferior a 100 nanômetros (unidade de medida de comprimento equivalente a 10^{-9} de um metro.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

desenvolvimento de novos aparelhos para registrar o comportamento de animais em seus *habitats*.

Lucas Joppa, um dos gerentes do projeto, admite que ainda há desafios em se unir cientistas de disciplinas tradicionalmente vistas como opostas. "A linguagem, a terminologia e as motivações são diferentes. Praticamente tudo", brinca.

"Mas temos questões de preservação ambiental que precisam ser combatidas imediatamente, como o monitoramento de áreas protegidas, o rastreamento de espécies de alto valor comercial e a detecção *on-line* do comércio ilegal de plantas e animais", explica.

Para Joppa, a tecnologia teve mais impacto positivo do que negativo sobre a natureza nos últimos dez anos.

Obviamente, a natureza não é só pandas e florestas, e a tecnologia está também ajudando a domar seu lado mais cruel. Tuítes e fotos [...] com *hashtags* e *geotags* se tornaram uma maneira valiosa de compartilhar atualizações em tempo real sobre desastres naturais.

[Um programa], criado para reunir parentes durante o *tsunami* de 2011 no Japão, está atualmente ativo no Nepal. E nos Estados Unidos o aplicativo da Agência Federal de Gerenciamento de Emergências permite que comunidades atingidas por catástrofes consigam fazer um financiamento coletivo para obter mantimentos.

Fora tudo isso, ainda temos o conceito das "cidades verdes". Imagine arranha-céus transformados em lavouras verticais, com plantações forrando o teto e as paredes; metros quadrados vazios sendo usados para cultivar biocombustíveis à base de algas; e árvores capazes de iluminar ruas à noite como resultado de genes bioluminescentes.

Claramente, as notícias não são ruins em matéria de unir tecnologia e natureza em grande escala. Mas como esse cabo de guerra está nos atingindo pessoalmente?

Considerando a natureza viciante das plataformas digitais, é difícil às vezes contestar a crença de Potter de que "a tecnologia evolui para uma vida entre quatro paredes". E quando nós finalmente nos aventuramos lá fora, celulares e outros aparelhinhos conseguem nos manter presos em nosso próprio mundo, mesmo diante da mais bela paisagem.

Mas, na realidade, está surgindo todo um ecossistema de *softwares* que têm por objetivo intensificar nosso apreço pelo planeta em que vivemos: de aplicativos que usam tecnologia de reconhecimento facial para identificar espécies de árvores a outros que nos ensinam a nos reconectarmos com o meio ambiente.

A tecnologia também nos ajuda a contribuir com a preservação ambiental. Serviços de compartilhamento de carros ou aparelhos que monitoram o gasto energético de uma casa são apenas o começo.

O tecnologista Kevin Kelly acredita que a tecnologia é "uma força da natureza", que evolui seguindo os mesmos princípios de qualquer espécie viva.

Talvez ele esteja certo. Ou talvez a natureza, assim como a humanidade, seja uma espécie de tecnologia misteriosa. De qualquer forma, precisamos parar de ver as duas coisas como rivais e nos concentrarmos em fazer com que eles se tornem parceiros.

FLATT, Molly. *Será que a tecnologia pode ser parceira da natureza?*. BBC News Brasil. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/09/150916_vert_earth_natureza_tecnologia_ml>. Acesso em: 27 out. 2019.


DANIEL GRIZELJ/ GETTY IMAGES

Essa influência ocorre de diferentes maneiras. Na biomimética, por exemplo, estruturas e processos biológicos servem de inspiração para o desenvolvimento de novos materiais e equipamentos. O conhecimento crescente sobre a importância da sustentabilidade molda o desenvolvimento de tecnologias que visam impactar menos o ambiente. Além disso, a necessidade de reagir a determinados eventos naturais orienta a criação de tecnologias de prevenção a desastres naturais, por exemplo.

REFLITA

- De que maneiras o conhecimento sobre a natureza pode influenciar o desenvolvimento tecnológico?

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

ATIVIDADES

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

1 As duas imagens a seguir mostram inovações tecnológicas importantes que poderão impactar a vida de nossa sociedade em um futuro não tão distante. Na sua opinião, as tecnologias que aparecem nessas imagens podem demorar quanto tempo para chegar até você?



THOMAS SAMSON/AFP/GETTY IMAGES

ANDREY_L/SHUTTERSTOCK

(A) Cirurgiões usam um sistema de controle remoto de altíssima precisão para operar um paciente em Paris, França. Foto de 2019.
(B) Conceito de veículo aéreo particular, popularmente chamado de "carro voador" sobre a cidade de Nova York, Estados Unidos.

2 O robô médico e o carro voador trazem mais benefícios ou mais malefícios para a sociedade?

3 Cite características positivas e negativas que as duas tecnologias podem apresentar.

MODELO

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ETAPA 2

IMPACTOS DA TECNOLOGIA NO AMBIENTE



DELFIM MARTINS/PULSAR IMAGENS

A imagem pode representar a ideia de "natureza preservada", em que os elementos naturais se sobressaem e não há vestígios de tecnologias humanas. Nascente do rio São Francisco em São Roque de Minas (MG). Foto de 2018.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

QUESTÕES INICIAIS

- **Discuta com os colegas a respeito dos benefícios e malefícios de medicamentos e outras substâncias. Em que situações eles podem nos ajudar ou nos prejudicar?** Resposta pessoal. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

- **O que pode ser feito para minimizar os impactos da poluição de medicamentos nas águas?** Os filtros de argila podem ser úteis na retirada de micropoluentes da água, pois os pequenos poros desse material são capazes de adsorver boa parte dos micropoluentes.

Um dos desenvolvimentos tecnológicos que mais impactou a vida humana foi o domínio da síntese e do desenvolvimento de novas moléculas. Para nós, isso possibilitou o acesso a diversos medicamentos, fato que levou a um aumento substancial da expectativa de vida do ser humano. A esse fator também se juntaram os avanços no campo da Medicina, que somaram esforços às novas substâncias bioativas que podem melhorar a qualidade de vida das pessoas.

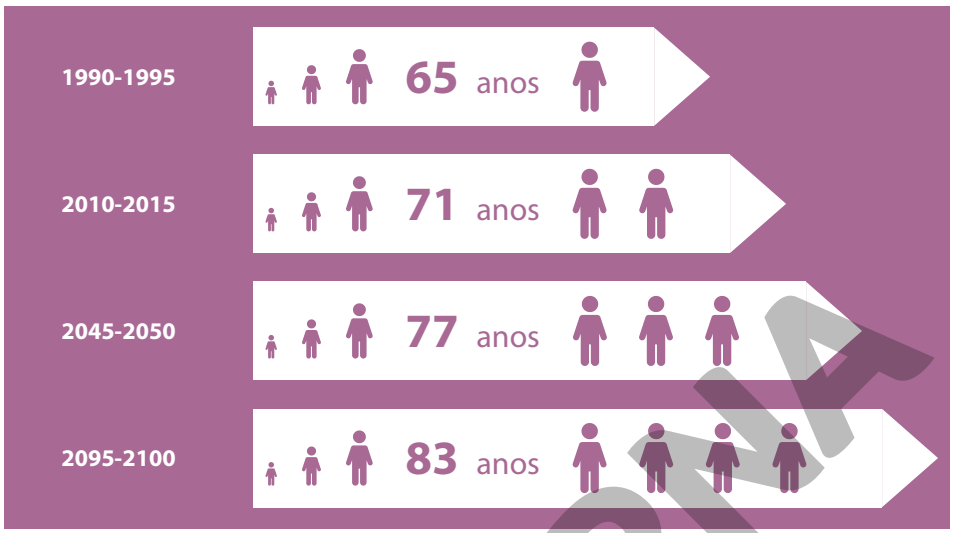
REFLITA

- Como os avanços tecnológicos na Medicina aumentaram (e continuam aumentando) nossa expectativa de vida?

Além de reduzir as mortes prematuras causadas por diversas doenças, o avanço tecnológico na Medicina nos possibilita conhecer e adotar hábitos de vida mais saudáveis.

O impacto desses avanços aparece em um estudo da Organização das Nações Unidas (ONU), com dados representados na imagem a seguir, que mostra a expectativa de vida média no mundo nas últimas décadas e sua previsão para as próximas.

Expectativa de vida ao nascer no mundo*



DILRUBA AYTAJ/SHUTTERSTOCK

*Dados médios da expectativa de vida referentes a períodos de cinco anos.

Fonte dos dados: ONU. *World Population Prospects* – 2017 Revision: Global life expectancy. Disponível em: <https://www.un.org/development/desa/publications/graphic/wpp2017-global-life-expectancy>. Acesso em: 7 nov. 2019.

No entanto, quando ouvimos falar em drogas, inevitavelmente pensamos em substâncias que causam dependência ou efeitos prejudiciais ao organismo.

É importante saber que, nos dois casos, por definição, tratam-se de drogas, ou seja, substâncias que geram um efeito biológico. A diferença está no tipo de efeito e na dose utilizada. Medicamentos aparentemente inofensivos, caso sejam usados sem orientação médica, podem ser nocivos à saúde.

Pouco se fala disso atualmente, mas a água que consumimos possui quantidades muito pequenas de metabólitos de drogas usadas em larga escala, liberados na urina e nas fezes. Muitos desses metabólitos não possuem efeito biológico, mas alguns deles, mesmo em pequenas quantidades podem gerar complicações a longo prazo.

Você sabe para onde vão os resíduos das substâncias presentes nos medicamentos prescritos, depois que eles cumprem sua função no organismo humano?

Se você nunca parou para pensar no assunto, a resposta provavelmente vai surpreendê-lo. O simples ato de fazer uso de um medicamento pode contribuir para impactos ambientais em larga escala.

Mas as águas de abastecimento não são tratadas em estações de tratamento de esgoto (ETEs)? Sim. Entretanto, os metabólitos de fármacos são solúveis em água e estão em concentrações tão pequenas que não podem ser extraídos pelos métodos de separação e tratamento convencionais. Um exemplo importante é o diclofenaco, um medicamento anti-inflamatório que é amplamente consumido pela população. Como o trecho a seguir explica, metabólitos desse fármaco estão entre os novos poluentes encontrados nos corpos de água.

> [...] o diclofenaco, um fármaco utilizado pela população que não necessita de receita médica para ser comprado e, por isso, é um dos medicamentos mais encontrados em ambientes aquáticos, como águas superficiais, esgotos brutos e efluentes de Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs). "Com o diclofenaco temos encontrado bons resultados também, mas usando um outro tipo de argila. Atingimos 96% de remoção nas condições experimentais", afirma a aluna.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Os fármacos são contaminantes emergentes, ou seja, devido à sua grande utilização e descarte nos esgotos domésticos, efluentes de indústrias farmacêutica e rurais têm sido encontrados em rios e recursos hídricos, despertando preocupação ambiental. Entretanto, nas ETEs e nas Estações de Tratamento de Água (ETAs), esses contaminantes não são removidos devido à ausência de tecnologias eficientes e de baixo custo. Além disso, não há uma legislação vigente que determine um valor máximo permitido para a concentração de fármacos na água. "A gente, às vezes, está consumindo uma água que é potável em alguns parâmetros, porém, ela ainda tem alguns resíduos micropoluentes, que são esses fármacos. Acabamos consumindo uma medicação que não é para estarmos [consumindo]. Isso pode afetar nosso organismo", explica a estudante. [...]

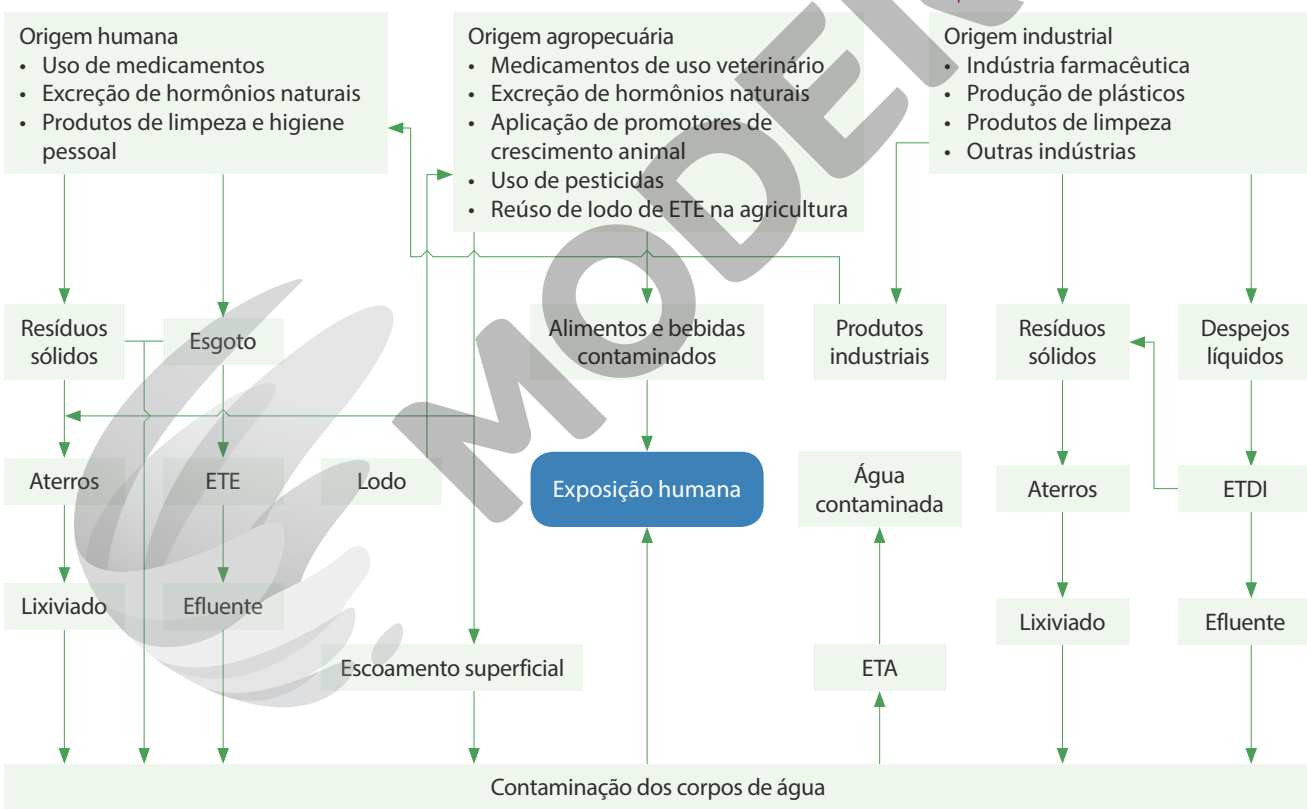
Fonte: SPOLAOR, Natália. *Pesquisa da UFU desenvolve argila capaz de remover micropoluentes da água*. Disponível em: <http://www.comunica.ufu.br/noticia/2018/09/pesquisa-da-ufu-desenvolve-argila-capaz-de-remover-micropoluentes-da-agua>. Acesso em: 28 out. 2019.

REFLITA

Por um lado, os medicamentos combatem doenças e aumentaram a expectativa de vida da população. Por outro, a presença dos resíduos gerados pelo consumo de medicamentos cria novos problemas ambientais e de saúde pública. Como isso exemplifica os impactos dos avanços tecnológicos?

Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes ponderem que o desenvolvimento tecnológico pode trazer, ao mesmo tempo, benefícios e malefícios. Em alguns casos, esses efeitos podem ser indissociáveis; em outros, é possível que os malefícios sejam revertidos por novos avanços tecnológicos. O desenvolvimento das tecnologias de tratamento de esgoto, por exemplo, pode minimizar a contaminação por medicamentos.

Falamos aqui sobre a questão dos metabólitos de fármacos, mas existem outras fontes de micropoluentes que podem gerar prejuízos severos aos organismos vivos. Isso fica evidente no esquema a seguir, publicado em um estudo recente sobre a presença de poluentes farmacológicos em corpos de água no Brasil.



SELMA CAPARROZ

Fonte dos dados: LIMA, Diego Roberto Sousa *et al.* Fármacos e desreguladores endócrinos em águas brasileiras: ocorrência e técnicas de remoção. *Eng. Sanit. Ambient*. Rio de Janeiro, v. 22, n. 6, p. 1043-1054, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522017000601043&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 5 dez. 2019.

REFLITA

De acordo com o esquema, quais são as principais maneiras pelas quais os metabólitos de fármacos que poluem o ambiente podem entrar em contato com nosso corpo?

Basicamente pela ingestão de água, bebidas ou alimentos contaminados, ou pela exposição a corpos de água contaminados.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

Conhecer as diferentes origens dos poluentes farmacológicos que chegam a corpos de água é uma etapa necessária para o desenvolvimento de tecnologias para combater esse problema. Isso envolve, por exemplo, novas tecnologias tanto para tratamento de água quanto de esgoto.



DELFIM MARTINS/TYBA

O surgimento de novos poluentes cria a necessidade de inovação tecnológica no tratamento de esgotos. Imagem aérea da estação de tratamento de esgoto da Companhia de Águas e Esgotos do Ceará. Foto de 2019.

ATIVIDADES

1 **As estações de tratamento de água (ETAs) são responsáveis pela qualidade da água que é fornecida aos municípios. Você conhece o local onde é tratada a água que abastece sua cidade?** Resposta pessoal. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

2 **Pesquise quais são os métodos de separação de misturas em estações de tratamento de água e esgoto. Por que eles não conseguem retirar os micropoluentes da água?** Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

3 **O ácido acetilsalicílico, o diclofenaco sódico e o levonorgestrel são alguns dos fármacos cujos metabólitos são encontrados em maior quantidade nas águas de abastecimento no Brasil.** Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

a) Pesquise e reproduza as fórmulas estruturais planas das três moléculas citadas em três cartazes, separadamente.

b) Nos mesmos cartazes, insira informações como: solubilidade em água, formulações em que as substâncias citadas são encontradas e os efeitos delas no organismo humano.

c) Pesquise rótulos e bulas de medicamentos e responda: as substâncias presentes na fórmula podem se tornar metabólitos micropoluentes da água?

4 **Com base no que você leu sobre os métodos de extração dos micropoluentes da água, proponha a elaboração de um método que pode ser eficaz para esse fim em pequena escala.**

4. A ideia geral é que sejam utilizados materiais porosos que tenham capacidade de adsorver os micropoluentes. Alguns exemplos são: argilas, carvão ativado, rochas, entre outros. A justificativa deve mencionar o aprisionamento das moléculas poluentes em pequenos orifícios (poros), por meio de interações intermoleculares.

EXPLORE

Para entender melhor as etapas de tratamento de água e efluentes, leia o texto "ETE e ETA: um cuidado indispensável com a água". Disponível em: <https://peqengenhariajr.com.br/ete-e-eta-um-cuidado-indispensavel-com-agua/>. Acesso em: 3 nov. 2019.

MODELO

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ETAPA 3

ÁGUA, AR E... FULIGEM?



PATRICK PLEUL/DPA-ZENTRALBILD/ZB/AFP

Usina termelétrica a carvão de Jänschwalde, na Alemanha. Diversas tecnologias foram implementadas nessa usina com o objetivo de reduzir o impacto ambiental da geração de energia. Apesar disso, ela ainda é uma das mais poluentes da Europa em termos de quantidade de gases estufa emitidos para cada watt gerado. Foto de 2019.

QUESTÕES INICIAIS

Ver **Manual do Professor – Orientações específicas.**

- **Existe alguma maneira de as indústrias não poluírem ou poluírem menos?**
- **A quais tipos de poluição estamos sujeitos?**
- **Como avaliar os impactos da poluição na água, no ar e em outros recursos?**

Em geral, imagens como a fotografia acima nos vêm à mente quando pensamos em indústrias, talvez por remeter à Revolução Industrial e às caldeiras aquecidas a muita lenha e carvão. Infelizmente, o vínculo entre indústrias e poluição é indissociável, porém o conceito de poluição atrelado às indústrias é muito limitado a fatores diretos e não leva em consideração fatores indiretos.

Sabe-se que a industrialização tem impacto na água e no ar, uma vez que os derivados de produções industriais geralmente são liberados por via gasosa ou aquosa. Quando os resíduos são sólidos, como no caso de rejeitos da produção de energia

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

nuclear (lixo radioativo), a situação pode até ficar mais complicada. No entanto, o mais usual é que as indústrias trabalhem com aquecimento e resfriamento em boa parte das etapas produtivas, processos em que o uso de água e a liberação de derivados gasosos para a atmosfera ficam mais evidentes.

A água é bastante útil também para o descarte de rejeitos de produção em leitos de rios, lagos, mares e oceanos, o que pode impactar de maneira definitiva o ambiente. No caso do ar, o maior problema está na liberação de gases poluentes – que intensificam o efeito estufa e causam chuva ácida, são catalisadores da camada de ozônio ou tóxicos aos organismos vivos –, e de material particulado (fuligem), que interfere no equilíbrio de diversos ecossistemas.

E indiretamente? Como analisar a poluição? Podemos começar pelo simples fato de que grande parte das indústrias necessita de energia elétrica. Por mais que existam fontes de energia renovável e limpa, toda fonte energética tem algum impacto no meio ambiente e causa algum tipo de poluição, mesmo quando parece imperceptível.

Vejamos, por exemplo, o caso da geração de energia hidrelétrica: não há queima de combustíveis, mas o alagamento de grandes áreas para represamento diminui a taxa fotossintética e de incorporação de carbono, já que a vegetação que havia no local deixa de contribuir para isso. Logo, mesmo que não polua a água e o ar diretamente, uma empresa impacta e polui indiretamente ao consumir grandes quantidades de energia elétrica.

A necessidade de resfriamento de processos industriais, mencionada acima, leva ao consumo excessivo de água. Embora a água de resfriamento, em geral, não sofra injeção de agentes poluentes, a temperatura com a qual é lançada nos cursos de água naturais pode causar desequilíbrio direto para animais e outros seres vivos aquáticos (primariamente) e para aqueles dependentes da cadeia trófica, de maneira secundária. Esse é um exemplo de poluição térmica que pode levar, entre outros problemas, à mortalidade de peixes e ao desequilíbrio na estrutura calcária de corais.

A agroindústria também tem parte na poluição do solo, ainda que isso seja pouco evidente. O uso de agrotóxicos e fertilizantes, embora combata pragas e aumente a produção agrícola, leva ao aumento da concentração dessas substâncias no solo local e nos cursos de água, inclusive os subterrâneos, espalhando a contaminação.

No Brasil, um dos maiores produtores agrícolas do mundo, essa questão torna-se especialmente importante. A poluição ambiental provocada pela agroindústria pode ter efeitos graves sobre a saúde da população, como é comentado no texto a seguir.



JINNING LI/SHUTTERSTOCK

Trabalhadores rurais pulverizam pesticida em plantação de trigo, na China. Foto de 2018.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

[...] Muitos desses danos são invisíveis, já que peixes contaminados por agrotóxicos podem ser consumidos por pessoas, propagando um efeito em cadeia de disseminação do inseticida. O ser humano que consome hortaliças contaminadas também acumula veneno por meio do consumo de alimentos.

No solo, a contaminação por agrotóxicos se torna contínua pelo poder que ele tem de reter grande quantidade de veneno ao longo dos anos, reduzindo sua fertilidade e empobrecendo seus nutrientes. A intoxicação do ar, por sua vez, acontece quando o produto fica em suspensão, sendo disseminado mais rapidamente pela força dos ventos e contaminando as pessoas através das vias respiratórias. [...]

Fonte: PENSAMENTO verde. *Poluição por agrotóxicos*: consequências "invisíveis"para a água, solo e ar. Disponível em: <https://www.pensamentoverde.com.br/meio-ambiente/poluicao-por-agrotoxicos-consequencias-invisiveis-para-agua-solo-e-ar/>. Acesso em: 28 out. 2019.

REFLITA

- De que maneiras a atividade agrícola pode gerar poluição, direta e indiretamente?

O lançamento de agrotóxicos e o excesso de fertilizantes no solo, no ar e na água correspondem à poluição direta gerada pela atividade agrícola. A poluição indireta advém da queima de combustíveis em etapas como transporte de insumos e operação de máquinas; da produção de fertilizantes; entre outras.

ATIVIDADES

1 **Há indústrias em sua cidade ou região? De que tipos? Quais são os principais tipos de poluição que elas geram e quais são os principais benefícios que trazem?** Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

2 **A imagem ao lado mostra uma escala de pH (potencial hidrogeniônico) feita com suco de repolho roxo, rico em antocianinas, substância que muda de cor conforme a acidez e a basicidade do meio.** Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

a) Pesquise algumas substâncias usadas do dia a dia que apresentam caráter ácido ou básico e, usando suco de repolho roxo, monte uma escala similar à da imagem.

b) Colete amostras de água de diversos lugares e faça a medição do pH utilizando a escala comparativa que você criou. Das amostras de água avaliadas, alguma apresentou um pH fora do esperado?

c) Qual é a relação do pH da água com a poluição?

d) Pesquise sobre os valores de pH de cada tipo de solo. Depois, colete pequenas amostras de solo e efetue as medições de pH utilizando a solução de repolho roxo. O que se pode concluir sobre as amostras testadas?



IMAGENS: SCIENCE PHOTO LIBRARY/FOTOARENA



O suco de repolho batido com água no liquidificador e coado pode ser usado como indicador de pH, pois apresenta cores diferentes quando reage com substâncias de pH diferente. Esta escala está em ordem crescente de pH: quanto mais à esquerda, mais ácido; quanto mais à direita, mais básico.

3 **Mesmo quando a poluição do ar parece invisível, sabemos que ela está lá. Nossa pele é testemunha disso.**

a) Com o auxílio de um lenço umedecido (encontrado em farmácias), limpe seu rosto. O que você pode verificar ao olhar o lenço após a limpeza?

b) Na sua opinião, qual é a composição do material extraído de sua pele e por qual motivo você não consegue enxergá-lo no ar?

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

EXPLORE

- Leia sobre o uso do suco de repolho roxo como indicador ácido-base no texto: GOUVEIA-MATOS, João Augusto de M. Mudanças nas cores dos extratos de flores e do repolho roxo. *Química Nova na Escola*, n. 10, 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/conceito.pdf>. Acesso em: 29 out. 2019.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

ETAPA 4

NO MEU LUGAR



RAWPIXEL/SHUTTERSTOCK

Celulares, *tablets* e computadores são objetos com presença constante nos dias atuais.

QUESTÃO INICIAL

Quais consequências, positivas ou negativas, a tecnologia pode trazer para a natureza ao seu redor? Cite pelo menos duas de cada.

Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

O impacto da indústria e suas tecnologias no ambiente é um tema amplamente debatido, mesmo que, nem sempre, com a profundidade devida. Contudo, discutir e analisar nosso cotidiano e a tecnologia presente em nossas casas fica um pouco mais difícil. Dada a velocidade com que tudo acontece, não temos tempo de sentir nem de refletir sobre as consequências da tecnologia em nosso dia a dia. Focamos nos benefícios e na praticidade, e não nos damos conta do real impacto (tanto positivo quanto negativo) das novas tecnologias.

Você já parou para pensar em tudo o que podemos fazer com um *smartphone*, por exemplo? Faça uma lista dessas funções e ficará evidente que os benefícios dos avanços tecnológicos são muitos. Desde a rapidez da comunicação até os mais diversos aplicativos.

No entanto, um detalhe importante costuma ser esquecido nessa história: o uso cada vez maior de aparelhos eletroeletrônicos portáteis implica maior consumo e descarte de baterias, pilhas, carcaças de aparelhos, circuitos elétricos cheios de soldas, entre outros metais. E o problema disso é a contaminação do solo e de rios com os metais pesados presentes nas células galvânicas (cádmio, níquel e chumbo, por exemplo), o que pode acarretar problemas ambientais graves.

Basta refletir um pouco sobre o uso do *smartphone* para, em poucas palavras, ir dos benefícios aos malefícios da tecnologia. Agora, tente estimar quantas são as tecnologias benéficas, em casa ou na escola, que escondem aspectos poluentes. Tente pensar além do óbvio, como o descarte de pilhas ou a emissão de gases tóxicos. Reflita sobre aquilo que está por trás do processo produtivo, o modo e as consequências de uso, os subprodutos, tudo pode ter (e geralmente tem) impacto ambiental.

MODELO

Com um pouco de reflexão e pesquisa, você verá que mesmo as atividades mais corriqueiras podem envolver alguma forma de poluição. Até aquelas que não envolvem o consumo de um produto "concreto", como assistir a filmes e séries pela internet, podem contribuir para a poluição. Conheça um pouco mais sobre isso com a leitura do texto a seguir.

SAIBA +

Dois estudos publicados nos Estados Unidos vieram para mostrar um lado que pouca gente pensa sobre o mundo do *streaming* de conteúdo: a poluição gerada. E, de acordo com os pesquisadores, a atividade pode parecer mais verde, mas é só aparência mesmo, com um dos relatórios projetando um aumento de 0,3% nas emissões de carbono por conta das atividades, um total que só deve dobrar ao longo dos próximos anos.

A conclusão é de um estudo publicado na revista científica *Nature*, que associa a necessidade cada vez maior de *data centers* e sistemas de transmissão a um aumento na poluição gerada pela indústria da tecnologia. [...]

Um segundo estudo segue nesse mesmo sentido e afirma com veemência que o consumo de conteúdo por *streaming* pode até parecer mais limpo do que a velha atividade de ir à locadora, mas essa é apenas uma sensação. De acordo com a consultoria Shift Project, meia hora de seriado ou filme equivale a um passeio de carro de 6,2 quilômetros, distância, inclusive, maior do que a costumeira para chegar a um velho estabelecimento do tipo nas grandes cidades.

De acordo com a pesquisa, o mercado global de *streaming* gerou, em 2018, a mesma quantidade de emissões de carbono do que toda a Espanha. A Shift Project prevê esse total dobrando, também, nos próximos anos, na medida em que mais plataformas são lançadas, usuários assinam os serviços e mais *shows* são disponibilizados ao público.

O Greenpeace concorda com essa noção e aponta o aumento nas resoluções e na qualidade como um fator a ser considerado. Arquivos maiores exigem mais espaço, com *data centers* em expansão e, logicamente, maior gasto de energia. Novamente, a conta não fecha, com o crescimento das infraestruturas nem de longe acompanhando a popularização da energia limpa ou das iniciativas sustentáveis.

Estimativas do próprio mercado da tecnologia desenham esse cenário. [...] 4% de toda a eletricidade gerada no mundo será consumida pelos *data centers* até 2030, enquanto, já em 2022, 80% de todo o tráfego de internet será composto por conteúdos via *streaming*. Novamente, é uma conta que não parece fechar direito, principalmente quando se leva em conta que, em casa, o aumento no consumo de televisores de tela plana e resoluções 4K também levaram a um incremento de 30% na utilização de energia.

O Greenpeace, porém, sabe que pedir uma redução no uso do *streaming* não é adequado, portanto, volta seu foco para as empresas. A ideia é trabalhar em iniciativas para garantir que as plataformas de *streaming* passem a usar energia sustentável e contribuam para projetos dessa categoria, de forma a reduzir seu impacto poluente no meio ambiente. A organização pede que os usuários façam o mesmo e deem preferência a plataformas que já funcionam em ambientes dessa categoria.

Fonte: CANAL Tech. *Maratonas de séries ou filmes contribuem para o aquecimento global, diz estudo*. Disponível em: <https://canaltech.com.br/meio-ambiente/maratonas-de-series-ou-filmes-contribuem-para-o-aquecimento-global-diz-estudo-153897/>. Acesso em: 3 nov. 2019.

***Streaming*:** serviço de transmissão de conteúdo *on-line*, que disponibiliza filmes, séries, músicas etc.

REFLITA

- Para a ONG Greenpeace, pedir a redução no uso do *streaming* não é uma solução viável para a poluição gerada nessa atividade. Você concorda? Por quê?

Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes considerem aspectos referentes ao comportamento dos consumidores e à tendência de crescimento constatada no mercado de *streaming*.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA



SAID MARROUN/SHUTTERSTOCK

Assistir a filmes e séries não é um hábito tão inofensivo quanto pode parecer.

Quando o assunto são as novas tecnologias, a grande demanda energética é a principal vilã do meio ambiente. Isso leva a maior necessidade de produção e ainda a mais intervenções no meio ambiente para viabilizar o processo de geração de energia.

Mas, por incrível que pareça, justamente a tecnologia, que demanda tantos recursos, pode ser a salvadora de si própria! Inovações no campo das células fotoelétricas e no aproveitamento de fontes energéticas limpas e renováveis vêm sendo estudadas e desenvolvidas por cientistas de todo o mundo, inclusive do Brasil.

Um exemplo disso são as baterias à base de agarose, que estão sendo desenvolvidas em algumas universidades brasileiras e são muito menos poluentes que as baterias convencionais.

Conheça mais sobre as baterias à base de agarose no texto a seguir.

Pesquisadores do Instituto de Química de São Carlos (IQSC) da USP e da Universidade de Harvard desenvolveram uma bateria a partir de gelatina vegetal que pode ser utilizada na área da saúde sem riscos ao paciente, além de ser sustentável.

Revestida de silicone e feita à base de agarose, composto que pode ser extraído de algas marinhas, a nova microbateria é ideal para uso médico por ser "amplamente disponível, mecanicamente versátil, segura para consumo humano, estável à temperatura corporal e de baixo custo", segundo comunicado do IQSC. [...]

As baterias convencionais, feitas de prata ou lítio, representam sempre um risco. Caso vazem dentro do paciente, elas podem causar perfuração do esôfago e intestino, além de graves queimaduras, explica Graziela Sedenho, doutoranda do IQSC e uma das autoras do estudo, em comunicado. Dessa forma, um substituto que pode ser ingerido sem riscos é mais do que bem-vindo.

Inicialmente, a ideia é que a tecnologia seja aplicada a uma nova linha de dispositivos em desenvolvimento que busca tornar exames tradicionais menos invasivos e mais precisos. Como exemplo, a microbateria poderia alimentar pílulas ingeríveis em exames de endoscopia e biossensores e *microchips* implantáveis, capazes de avaliar a flora intestinal, detectar bactérias e monitorar os níveis de glicose no sangue. No futuro, segundo o IQSC, a expectativa é que essas baterias possam ser utilizadas em equipamentos maiores, como marca-passos e aparelhos eletrônicos em geral. [...]

Fonte: GIZMODO Brasil. *Pesquisadores da USP e de Harvard desenvolvem bateria feita à base de gelatina para uso médico*. Disponível em: <https://gizmodo.uol.com.br/pesquisadores-ups-harvard-bateria-gelatina/>. Acesso em: 1º nov. 2019.

REFLITA

- Você concorda com a afirmação: "Como as baterias de agarose têm apenas aplicações médicas, elas não contribuem significativamente para reduzir a poluição"? Justifique sua resposta.

Resposta pessoal. Espera-se que o estudante atente para a informação, ao final do trecho, sobre a previsão de que as baterias de agarose sejam utilizadas em aparelhos eletrônicos em geral. Caso isso se confirme, será muito maior a contribuição dessa tecnologia para a redução da poluição.



KUNG_TOM/SHUTTERSTOCK

ATIVIDADES

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

1. **A realidade exposta acima aponta para uma nova visão sobre os malefícios (serviços de *streaming*) e benefícios (baterias de gelatina) dos avanços tecnológicos. Em grupos, citem e comentem um ponto negativo e um positivo de uma tecnologia presente em seu cotidiano. Em seguida, reúnam os argumentos para cada tecnologia em uma folha e compartilhem o resultado da discussão em grupo com a turma.**
2. **Você costuma utilizar alguma tecnologia que cause impactos ambientais negativos? Justifique sua resposta.**
3. **Existe alguma tecnologia do seu cotidiano que só traz benefícios, sem causar prejuízos ao meio ambiente? Justifique sua opinião.**

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Pesquisa

- **Ainda em grupo, elabore uma enquete sobre a consciência dos impactos ambientais da tecnologia. Essa pesquisa deve ser realizada com pessoas de diferentes idades, gêneros e níveis de escolaridade. Você deve aplicá-la pessoalmente ou via redes sociais. Abaixo, há um roteiro de perguntas que você deve seguir. Contudo, você e seu grupo devem elaborar mais quatro questões e incorporá-las à pesquisa.**

a) Divulgue a pesquisa pelas redes sociais para o maior número de pessoas possível. Afinal, quanto maior o número de entrevistados, maior a chance de entendermos o grau de conhecimento da população local acerca do tema.

b) Use um *software* de apresentação de *slides* para organizar e apresentar para a turma os resultados finais da pesquisa, em forma de gráficos e tabelas.

c) Qual(is) ponto(s) mais chamaram sua atenção nos resultados da pesquisa?

Idade: _____

Nível de escolaridade: _____

Cidade e bairro onde mora: _____

Você se considera uma pessoa dependente da tecnologia?
(Responda de 1 a 5, sendo que 1 significa "nada dependente" e 5 significa "extremamente dependente".)

( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5

Quantos celulares ou *smartphones* há em sua residência?

( ) nenhum ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) mais de 3

Quantos equipamentos tecnológicos você usa durante o seu dia?

( ) nenhum ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) mais de 3

Os celulares e *smartphones* possuem uma tecnologia 100% não poluente.
(Marque de 1 a 5, sendo que 1 significa "discordo totalmente" e 5 significa "concordo plenamente".)

( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5

A poluição gerada em minha casa se resume ao esgoto e aos resíduos produzidos.
(Marque de 1 a 5, sendo que 1 significa "discordo totalmente" e 5 significa "concordo plenamente".)

( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5

Os avanços tecnológicos só possuem aspectos positivos.
(Marque de 1 a 5, sendo que 1 significa "discordo totalmente" e 5 significa "concordo plenamente".)

( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5

Em que área você gostaria que houvesse mais avanço tecnológico? (Exemplos: Medicina, culinária, transportes etc.)

Qual tipo de tecnologia, em sua opinião, é mais prejudicial ao meio ambiente?

MODELO

EXPLORE

- É possível reciclar pilhas e baterias? O texto "Como é feita a reciclagem de pilhas e baterias?" responde a essa e a outras perguntas. Disponível em: <https://super.abril.com.br/ciencia/como-e-feita-a-reciclagem-de-pilhas-e-baterias/>. Acesso em: 4 nov. 2019.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

ETAPA 5

PRODUTO FINAL: MOSTRA CIENTÍFICA



HERO IMAGES/GETTY IMAGES

Estudantes em mostra científica (no Canadá). Ela fornece oportunidades de alimentar o interesse do público pela Ciência e pode despertar novas reflexões e atitudes. Foto de 2017.

O caminho traçado até aqui nos presenteou com muitas descobertas sobre impactos tecnológicos, questões delicadas envolvendo evolução tecnológica e meio ambiente e os impactos diretos que as novas tecnologias e seus produtos causam em nosso dia a dia.

Agora chegou a hora de juntar tudo isso e compartilhar em uma **mostra científica**! Afinal, a parte mais legal do conhecimento é que ele só tem sentido e utilidade quando compartilhado.

Antes de organizar esse evento, precisamos rever e organizar tudo o que foi feito até aqui.

Ao buscar os termos **tecnologia** e **avanço tecnológico** na internet, encontramos as mais diversas acepções, o que só confirma que este projeto não tem a pretensão de impor definições, mas exatamente a de provocar as mais diversas discussões e análises que convergem para o que se vê e se ouve falar sobre tecnologia mundo afora.



SHYNTARTANYA/SHUTTERSTOCK

Ao falarmos em tecnologia, podemos pensar e discutir sobre:

- o lado benéfico da tecnologia aliada à agricultura;
- o caos hipnótico dos grandes centros urbanos;
- o sonho da união entre máquina e homem;
- a versatilidade das conexões rápidas de tudo a todo lugar;
- a esperança trazida pelos avanços da Medicina.

Ao pesquisar imagens relacionadas a avanços tecnológicos, notamos que as pessoas não aparecem de maneira nítida. Parece haver uma visão da tecnologia como algo dissociado do ser humano e da sociedade quando, na verdade, ela existe para melhorar as condições de vida das pessoas.

O essencial é refletir sobre a pergunta inicial deste projeto – qual é o preço do avanço? –, afinal os avanços tecnológicos são inevitáveis.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ATIVIDADES

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

1 Qual é a medida certa para que haja equilíbrio entre avanço tecnológico e natureza?

2 O ser humano está a serviço da tecnologia ou a tecnologia está a serviço do ser humano?



VASIN LEE/SHUTTERSTOCK



POP TIKA/SHUTTERSTOCK

O acelerado desenvolvimento tecnológico pode causar profundos impactos em nosso modo de vida e, inevitavelmente, leva à questão: qual será o lugar do ser humano em um futuro extremamente tecnológico?

Mãos à obra!

A produção da mostra científica passa, em primeiro lugar, pela organização de todas as atividades práticas e discussões efetuadas durante todas as etapas.

É muito importante, neste ponto, elaborar um roteiro da mostra científica, uma espécie de "caminho" que os visitantes vão percorrer do início ao fim da exposição. A ideia é que uma pessoa que não saiba do que se trata a mostra consiga entender a ideia principal: discutir os benefícios e malefícios dos avanços tecnológicos.

A sequência de etapas proposta neste projeto, de certa forma, já serve como um enredo, mas nada impede que a organização do espaço siga outra lógica, que vocês julgarem mais adequada.

O espaço a ser usado também faz toda a diferença e deve ser discutido com a direção da escola para que não cause nenhum tipo de transtorno. Pensando em uma ideia mais prática, o uso de uma sala de aula para cada experiência/apresentação pode ser interessante. Caso haja um pátio coberto ou outro espaço que não tenha interferência de fatores climáticos, também poderá ser considerado um possível local da exposição.

Sabendo o quê, como e quando fazer, chega a hora de divulgar o evento. Nesse quesito existem três tipos de divulgação muito eficazes.

A primeira é a difusão dentro da própria escola, para estudantes de outras séries, professores e funcionários. Com o auxílio da coordenação e da direção, vocês podem passar nas salas, convidando todos para o evento, bem como elaborar cartazes interessantes e criativos. Usar fotos das experiências que serão apresentadas no dia da mostra é uma ótima estratégia.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

A segunda é a divulgação em casa. Compartilhar com a família um pouco do que vocês fizeram ao longo do projeto e mostrar o que aprenderam pode ser uma experiência enriquecedora para todos.

Por último, e não menos importante, use a internet para espalhar a notícia. O alcance das redes sociais pode atrair mais pessoas de sua cidade, região ou seu bairro para conhecer este trabalho. Aproveite também os contatos das pessoas que responderam à pesquisa para convidá-las a conhecer o produto final do projeto.

Finalmente, prepare-se bem para o dia da mostra. Estude os conteúdos e esteja preparado para explicar cada experimento de maneira clara para pessoas de todas as idades e tirar dúvidas dos visitantes. Ah! Usando aquela conta de rede social criada logo no início do projeto, tire muitas fotos, faça muitos vídeos, participe de algumas *lives* e divulgue!

EXPLORE

- As etapas e os pontos importantes a serem destacados e cuidadosamente focados na organização de uma mostra científica podem ser vistos com mais detalhes no texto: ARAÚJO, Paulo. *Passo a passo, a feira vira um sucesso*. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/377/passo-a-passo-a-feira-vira-um-sucesso>. Acesso em: 29 out. 2019.

ETAPA 6

AVALIAÇÃO DO PROJETO E AUTOAVALIAÇÃO

No caderno, faça um quadro similar ao que aparece a seguir. Relembre o desenvolvimento do trabalho feito ao longo do projeto e preencha seu quadro, registrando o que você fez até aqui.

ETAPA 1

PARA QUE LADO A TECNOLOGIA AVANÇA?

O que eu fiz nesta etapa?

Qual foi o principal aprendizado?

MODELO

ETAPA 2

IMPACTOS DA TECNOLOGIA NO AMBIENTE

O que eu fiz nesta etapa?

Qual foi o principal aprendizado?

MODELO

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ETAPA 3

ÁGUA, AR E... FULIGEM?

O que eu fiz nesta etapa?

Qual foi o principal aprendizado?

ETAPA 4

NO MEU LUGAR

O que eu fiz nesta etapa?

Qual foi o principal aprendizado?

ETAPA 5

PRODUTO FINAL: MOSTRA CIENTÍFICA

O que eu fiz nesta etapa?

Qual foi o principal aprendizado?

Autoavaliação

Chegou o momento de avaliar seu desempenho durante este projeto. Copie a tabela abaixo em seu caderno e faça uma autoavaliação sobre o seu desempenho e sua participação, atribuindo os critérios "Ruim", "Regular" ou "Bom" para os itens a seguir. Depois, pense sobre facilidades e dificuldades que encontrou e reflita sobre atitudes que poderiam ter sido diferentes.

	Ruim	Regular	Bom
Compreendi o significado e o sentido de cada etapa?			
Relacionei as etapas entre si para entender a importância e as consequências de minhas escolhas?			
Realizei as atividades individuais e contribuí com os grupos dos quais participei?			
Trabalhei de forma ativa na produção da mostra científica?			

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

PROJETO 5

TEMA INTEGRADOR: PROTAGONISMO JUVENIL

ESTUDANTE EMPREENDEDOR

Videotutorial
- Assista ao videotutorial com orientações sobre este projeto.



VIEW APART/SHUTTERSTOCK

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Abrir um negócio é a opção de muitos jovens, e as redes sociais têm sido cada vez mais utilizadas como plataforma para divulgar e vender produtos e serviços.

QUESTÃO INICIAL

Com o que você gostaria de trabalhar? Resposta pessoal. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

OBJETIVOS

- Assumir uma postura empreendedora por meio de uma experiência relacionada ao mercado de trabalho.
- Desenvolver competências de tomada de decisão, planejamento, superar obstáculos, ter iniciativa, assumir desafios e riscos, planejar e estabelecer metas e formas atrativas para vender o produto.
- Identificar a composição dos alimentos, estabelecendo uma análise nutricional de acordo com as necessidades diárias do organismo e de acordo com as necessidades do público-alvo.
- Criar estratégias de *marketing* e de vendas.

JUSTIFICATIVA

Cada vez mais, o mercado de trabalho exige profissionais que façam a diferença na produção de bens e serviços e que contribuam para o crescimento de determinada organização e da sociedade.

Cada estudante tem talentos individuais, por isso, explorar as diversas profissões, pode ajudá-lo a desenvolver esses talentos, aprimorando a capacidade de estruturar iniciativas empreendedoras e seguir um caminho que lhe fará protagonista de sua trajetória.

Assim, este projeto busca experimentar a rotina de nutricionistas, engenheiros e publicitários, desenvolvendo habilidades que permitam aos estudantes se adaptarem a diferentes contextos e criar novas oportunidades para si e para os demais.

Para isso, os estudantes serão desafiados a criar uma empresa que produza um item alimentício, com otimização nutricional, que atenda às necessidades de um público-alvo a ser definido.

O produto final será apresentado à comunidade local em evento a ser divulgado pelos estudantes (em *sites*, redes sociais, cartazes, fôlderes, entre outros meios) e realizado na escola, de acordo com data e local previamente combinados com o professor.

A elaboração do produto e a organização da empresa envolvem habilidades relacionadas às Ciências da Natureza, aplicadas ao desenvolvimento do produto e de materiais de divulgação, usando tecnologias, mídias digitais, além de conceitos de *marketing* e empreendedorismo.

TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS

Ao longo deste projeto estão contemplados os seguintes Temas Contemporâneos Transversais:

- Ciência e Tecnologia
- Economia
- Saúde

SITUAÇÃO-PROBLEMA

A população apresenta diversas carências nutricionais, ou hábitos nutricionais não muito adequados, que podem ser melhorados com a otimização nutricional dos alimentos. Assim, criar e produzir um alimento parece ser uma solução, mas empreender em um negócio nem sempre é algo fácil. Como empreender? O que faz um produto ser sucesso de vendas? Como divulgar? A propaganda é mesmo a alma do negócio?

Com base nas carências nutricionais de determinado público, seu grupo deve criar um produto otimizado nutricionalmente.

CONHECENDO O PROJETO

Etapa 1

O QUE É SER EMPREENDEDOR?

(1 semana)

Debates e estudo de caso sobre os fatores que contribuem para o sucesso no empreendedorismo.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

Etapa 2

O QUE PRODUZIR?

(2 semanas)

Pesquisa de mercado sobre produtos e necessidades da população, com a finalidade de definir tanto o produto quanto o público-alvo.

Etapa 3

COMO OTIMIZAR UM ALIMENTO?

(2 semanas)

Definição do produto com otimização nutricional da receita.

Etapa 4

RECEITA, CUSTOS E CONSERVAÇÃO

(2 semanas)

Produção da receita já otimizada, incluindo testes de ingredientes, textura e sabor. Escolha da embalagem e modo de conservação. Elaboração das informações nutricionais que devem constar na embalagem.

Etapa 5

IDENTIDADE VISUAL

(1 semana)

Criação da identidade visual relacionada ao produto, incluindo logotipo. Desenvolvimento do *site* para divulgação do produto, da marca e do conceito. Plano de divulgação em redes sociais.

Etapa 6

DIVULGAÇÃO DA MARCA

(1 semana)

Discussão sobre a importância da divulgação da marca em *sites* e nas redes sociais. Sugestão de estrutura do *site* usado para divulgar o produto deste projeto e dicas para criar uma conta nas redes sociais.

Etapa 7

CAMPANHA E APRESENTAÇÃO DO PRODUTO FINAL

(2 semanas)

Campanha de divulgação e apresentação do produto para a comunidade local, com desenvolvimento de fôlderes, cartazes e outros meios de exposição. Apresentação do produto para a comunidade, com degustação e divulgação do material de campanha.

Etapa 8

AVALIAÇÃO DO PROJETO E AUTOAVALIAÇÃO

(1 semana)

MATERIAIS

- Caderno, canetas coloridas e folhas de papel avulsas
- Cartolinas
- Notas adesivas
- Computadores com acesso à internet
- Aparelho de telefone celular com câmera
- Utensílios de cozinha e eletrodomésticos, como talheres, tigelas, batedeira, liquidificador, fogão, geladeira e formas
- Ingredientes de acordo com o produto a ser desenvolvido

Coordenação do Projeto

Sugerimos que a coordenação seja feita por um professor da área de Ciências da Natureza, visto que o enfoque do estudo é a otimização nutricional e a composição de alimentos.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

A BNCC NO PROJETO

Competências gerais da Educação Básica

7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.

8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competências específicas
1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Habilidades
(EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.
(EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.
(EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.
(EM13CNT207) Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.
(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.
(EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.
(EM13CNT307) Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

ETAPA 1

O QUE É SER EMPREENDEDOR?



RAWPIXEL/SHUTTERSTOCK

Feiras de empreendedorismo são cada vez mais comuns no país. Nesses eventos, empreendedores iniciantes têm a chance de divulgar seus produtos ou serviços para o público.

QUESTÕES INICIAIS

- **Você sabe o que é empreender?** Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.
- **Se você decidisse empreender, como definiria o que produzir ou vender?**
- **Em sua opinião, qualquer um pode ser empreendedor?**
- **Quais habilidades você julga necessárias para ter sucesso em um projeto empreendedor?**

Empreender significa colocar uma tarefa em execução, realizá-la. Sendo assim, qualquer pessoa pode empreender. No entanto, empreendedorismo não é sinônimo de fama. Existem inúmeros empreendedores que continuam no anonimato, mas que obtiveram sucesso por oferecer algo diferente ao consumidor.

Pensar diferente, observar a necessidade do público-alvo, oferecer um serviço inovador, vender algo inédito: tudo isso faz diferença. É importante que a atitude empreendedora comece já no planejamento, ao criar algo funcional e que gere benefícios às pessoas.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ATIVIDADES

1 Em grupos, leiam um texto que relata uma experiência de empreendedorismo e respondam aos itens a seguir.

A primeira amarração foi com um cachecol que tinha em casa. Meio sem jeito. Talvez meio tímida até. Após 24 anos, pela primeira vez lidava com seu cabelo natural, sem alisamento. Cortou bem curto. Nessa época, começou a procurar elementos que valorizassem a mulher negra e encontrou nos turbantes um grande impulso. Mas era isso. Fazia para si, com os pedaços de pano que tinha em casa. Hoje, a coisa é bem diferente. Ensina, dá *workshops*, faz amarrações diferentes. Vive disso – e inspira outras mulheres.

Michelle Fernandes, 35 anos, criou em 2012 a marca [de turbantes] e hoje ela vê que seu negócio vai muito além da questão da moda. "Percebi que não era só o turbante. Eu me reafirmava como mulher negra. Quando usava, me sentia mais empoderada, mais bonita, falavam que eu parecia uma rainha africana e percebi que quem comprava também. As pessoas se sentem fortalecidas no turbante, se sentem fortalecidas de estar comprando um produto de uma mulher negra, e isso foi crescendo". [...]

A coisa aconteceu meio por acaso. Michelle estava frustrada no emprego que tinha em um escritório de arquitetura e quando foi desligada da empresa resolveu usar parte do dinheiro para comprar uns tecidos e fazer os turbantes. "Comecei a usar direto e as pessoas começaram a perguntar como eu tinha feito, onde tinha comprado o tecido e comecei a enxergar uma possibilidade de negócio". Assim, criou a sua marca. Ela lembra que sempre teve vontade de ter o próprio negócio, mas achava que isso não era para ela.

Nascida e criada no Capão Redondo, zona sul de São Paulo, Michelle é a única dos irmãos que concluiu o ensino médio. Sonhava com uma faculdade, mas engravidou aos 18 anos do primeiro filho e acabou adiando os planos. Ficava só com essa ideia de empreender, mas ainda achando algo distante de seu mundo. "Quando se falava em empreendedorismo era aquela coisa de começar com pouco e o pouco era R$ 5 mil e eu não tinha condição, achava que não era pra mim". [...]

[...] "Muito do que eu sei vem na prática, testo o meu produto, fui sacando ao longo do processo, errando muito, mas cada erro a gente vai aprimorando. Teve meses que não fechava as contas, atrasava aluguel, não tinha dinheiro para comprar uma mistura, mas consegui terminar de construir minha casa, comprei um carro, soubemos equilibrar".

O mais difícil ao longo desses anos foi lidar com essa instabilidade financeira. Entre 2016 e 2017, enfrentou a crise e precisou demitir pessoas, mas conseguiu manter a empresa aberta. E neste ano já recontratou um dos funcionários. "A questão mais difícil é empreender sem grana, sem um respiro. Cada mês é um novo começo, às cegas, você conquistando tudo de novo. Mandar as pessoas embora [na crise] foi muito desafiador, foram pessoas que me ajudaram muito e foi difícil pra mim e bate um sentimento de incapacidade, de achar que errei. Tivemos que diminuir e passamos por esse momento e no final do ano as coisas foram acontecendo de novo, pudemos chamar nosso funcionário de volta, foi gratificante".

Empoderada: que ganhou poder, força.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

Atualmente, os negócios voltaram a crescer. O espaço de produção em sua casa já está pequeno, as vendas pela internet só aumentam e Michelle começa a sonhar em mudar para um lugar maior em que seja possível montar uma lojinha e o seu ateliê. Além disso, realiza vendas para o Brasil inteiro e possui revendedoras nos EUA, Angola e Portugal.

Fonte: HUFFPOST. *Michelle Fernandes, a dona do poder de transformar mulheres em rainhas africanas*. Disponível em: <https://www.huffpostbrasil.com/2018/12/09/michelle-fernandes-a-dona-do-poder-de-transformar-mulheres-em-rainhas-africanas_a_23608365/>. Acesso em: 25 nov. 2019.

a) Qual foi a motivação de Michelle para empreender?

b) Quais dificuldades Michelle enfrentou no início do seu projeto?

c) Em sua opinião, quais habilidades foram essenciais para dar continuidade a seu projeto?

1. a) Michelle percebeu que as pessoas se interessavam pelos turbantes que usava e notou a oportunidade de empreender.

b) As maiores dificuldades foram financeiras, pois não tinha um capital para investir e, por não ter uma formação específica, precisou aprender na prática, com erros e acertos.

c) Resposta pessoal. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

2 Como essa história, há vários casos de sucesso. Muitos foram motivados pela oportunidade, e outros, pela necessidade. Todo empreendedor tem um sonho, passa por dificuldades e enfrenta desafios, mas com persistência, foco e dedicação, consegue alcançar seus objetivos.

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas.**

Agora, vamos testar sua criatividade e capacidade de argumentação para empreender. A cada grupo será atribuído um item cuja venda parece impossível. Veja algumas sugestões:

- vender um terreno em Marte;
- vender uma caneta sem tinta;
- vender escova de cabelo sem cerdas;
- vender uma mala sem alça;
- vender uma faca sem corte.



MB IMAGES/SHUTTERSTOCK

Ao tentar vender um produto imaginário, desenvolvem-se habilidades de oratória, capacidade de improviso e criatividade.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

a) O grupo deve criar uma estratégia de venda do produto. Pense na propaganda e nos pontos fortes que seu produto tem a oferecer aos clientes, representados pelos demais grupos.

b) Crie uma apresentação simples do produto. Pode ser um folheto ou uma postagem de uma rede social, por exemplo.

c) Cada grupo deve designar um vendedor, que vai apresentar um *pitch* de 3 minutos, tempo que deve ser suficiente para convencer a todos da compra de seu produto.

Pitch: apresentação curta e instigante, cujo principal objetivo é vender uma ideia ou um projeto para um grupo de investidores.

d) Todos os estudantes farão as anotações de cada apresentação, utilizando os quesitos:

- nome do produto;
- pontos positivos da venda;
- pontos negativos da venda;
- fui convencido(a) a comprar o produto?

e) Depois das apresentações, com a mediação do professor, um representante de cada grupo dará o *feedback* sobre cada produto, destacando os pontos positivos e negativos e as sugestões para cada venda impossível.

EXPLORE

No mundo do empreendedorismo deparamos com muitos casos inspiradores, mas nem sempre é fácil alcançar o sucesso. Selecionamos alguns filmes, baseados em histórias reais, para você se inspirar.

- *Walt antes do Mickey* (EUA, 2015)
  No filme, conhecemos o criador do Mickey Mouse antes da fama, cujo sonho era ser animador. Disney tenta trabalhar em alguns estúdios e enfrenta vários obstáculos, até abrir sua própria empresa.

- *Fome de poder* (EUA, 2016)
  O filme conta a história dos irmãos que se unem a um empreendedor determinado a ter sucesso, que usa de meios pouco éticos para expandir o negócio.

- *Coco antes de Chanel* (França, 2009)
  O filme conta a história de Gabrielle Chanel, que se recusava a viver de acordo com os padrões exigidos para as mulheres de sua época e, como costureira, revolucionou a moda feminina, deixando de lado os grandes vestidos e espartilhos, e adotando roupas costumeiramente vestidas por homens.

- *Joy: o nome do sucesso* (EUA, 2015)
  O filme conta a história de Joy, mãe solo, com escassos recursos financeiros, que vê no cotidiano a chance de facilitar a vida das pessoas e criar seu próprio negócio.

- *A rede social* (EUA, 2010)
  O estudante Mark Zuckerberg começa a trabalhar em uma nova ideia que vira sucesso. A rede, a princípio exclusiva para os estudantes da faculdade onde estudava, torna-se um sucesso no mundo todo em pouco tempo.

- *Um senhor estagiário* (EUA, 2015)
  Um viúvo de 70 anos é contratado como estagiário de uma *start-up* de venda de roupas *on-line*, dirigida por uma mulher bem mais jovem que ele. O choque de gerações fica cada vez mais evidente e obriga os dois a aprenderem com a situação.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

ETAPA 2

O QUE PRODUZIR?



ARTEM EVDOKIMOV/SHUTTERSTOCK



DIOGOPPR/SHUTTERSTOCK

Conhecer os hábitos alimentares e as preferências do público-alvo é fundamental para o sucesso de um empreendimento gastronômico.

QUESTÃO INICIAL

As respostas poderão variar de acordo com a localidade e podem incluir desde alimentos industrializados e *fast-foods* até alimentos regionais.

Quais tipos de alimento sua comunidade consome regularmente?

Hoje há uma tendência em optar por alimentos funcionais, ou seja, aqueles que oferecem benefícios a mais à saúde, além de sua função nutricional básica. É cada vez mais frequente o consumo de alimentos ricos em nutrientes e que apresentem benefícios para a saúde. Isso leva os analistas das empresas alimentícias a criar produtos que tentem suprir essa preocupação com uma vida mais saudável. A proposta deste Projeto é explorar esse nicho de mercado.

O texto a seguir ilustra a importância do planejamento e de conhecer e se adaptar às necessidades do mercado consumidor. O caso apresentado é um exemplo comum do que ocorre com quem decide empreender no ramo de alimentos.

Francielle Faria Silva e o então namorado, Rafael Nogueira Macedo, estavam passeando por um *shopping* da cidade quando compraram um *cookie*. Eles nunca tinham provado o tradicional biscoito americano e se apaixonaram de cara pelo sabor. Ao chegarem em casa, procuraram receitas na internet para tentar reproduzir a iguaria. "Achamos uma e fizemos. De cara, já ficou muito gostoso", lembra Francielle. Daí por diante, preparar *cookies* virou uma espécie de *hobby* do casal. "Começamos, então, a desenvolver as nossas próprias receitas. E, na base dos experimentos e dos erros e acertos, produzimos alguns *cookies* deliciosos."

Decidiram fazer daquilo um negócio. Em 2012, abriram um quiosque em um *shopping* de Águas Claras para vender a produção, mas o empreendimento não deu certo. Em seis meses, estavam passando o ponto adiante. "Não nos programamos, abrimos sem planejamento. Não tinha como dar certo", admite Francielle.

MODELO

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

No ano seguinte, Francielle e Rafael se casaram e seguiram a vida em seus respectivos empregos. Nas horas vagas, sempre preparavam *cookies* por lazer. Em 2015, um sonho fez a jornalista retomar os planos de transformar os biscoitos em negócio, só que em um novo formato. "Eu nem sou de acreditar nessas coisas, mas eu sonhei que vendíamos *cookies* congelados para as pessoas assarem em casa."

O casal somou ao congelamento a ideia de rechear os biscoitos. "Pensamos: por que não abrasileirar os *cookies*? [...] Hoje, são 14 recheios diferentes." Por meio das redes sociais, começaram a divulgar a novidade: *cookies* congelados e recheados. Eles até começaram a receber encomendas, mas a receptividade não foi tão grande quanto a esperada.

[...] "Resolvemos, então, que assaríamos os *cookies* no momento do pedido, no forno de casa mesmo. Afinal, eles já estavam prontos e congelados. Se vendêssemos dois, três por semana, já estaríamos no lucro. "No primeiro dia, o [casal] recebeu dois pedidos. "Enquanto Rafael saiu para levar a primeira encomenda, chegou outra. [...] Daí em diante, os pedidos não pararam. "Como fomos a primeira empresa do aplicativo a oferecer apenas sobremesa, acho que chamou a atenção do público", acredita.

[...] E o negócio só crescia. "Passávamos a madrugada preparando os *cookies*." [...] "Em junho de 2018, [a loja] abriu as portas. Manteve as entregas por aplicativo e por rede social, mas começou a vender os biscoitos também no pequeno café. De início, funcionava de segunda a sábado. Hoje, abre, inclusive, aos domingos, tamanha a procura. "Vendemos 50% no *delivery* e 50% na loja", calcula Francielle.

Fonte: CORREIO Braziliense. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/revista/2019/01/06/interna_revista_correio,728795/trajetoria-dos-donos-do-american-cookies.shtml>. Acesso em: 25 nov. 2019.

REFLITA

- Que diferenças existem entre a primeira e a segunda tentativa do casal de começar o próprio negócio? A primeira tentativa foi feita sem planejamento e já contou com o investimento em um ponto de vendas. Na segunda tentativa, o casal possuía um planejamento mais claro, mais conhecimento do mercado consumidor, e optou por produzir e vender a partir de casa, sem ponto de venda, o que reduz o investimento necessário e, consequentemente, os riscos.

Hábitos alimentares: a pesquisa

Como primeiro passo para o planejamento, vamos propor a criação de um formulário de pesquisa sobre hábitos alimentares, que pode ser impresso ou digital.

Antes de iniciar a entrevista propriamente dita, peça alguns dados pessoais do entrevistado, como nome, idade e profissão. Depois, prossiga com a entrevista.

Veja, a seguir, algumas sugestões de perguntas que podem compor a pesquisa.

- Você mora com quantas pessoas?
- Quantas refeições faz diariamente?
- A maioria das suas refeições são feitas em casa ou em restaurantes e lanchonetes?
- Tem preferência por alimentos doces ou salgados?
- Costuma dar preferência a alimentos naturais?
- Cite dois alimentos mais consumidos por você.
- Cite dois alimentos mais consumidos pelas pessoas que moram com você.
- Costuma consumir alimentos industrializados? De que tipo?
- Apresenta alguma restrição alimentar? Qual?

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

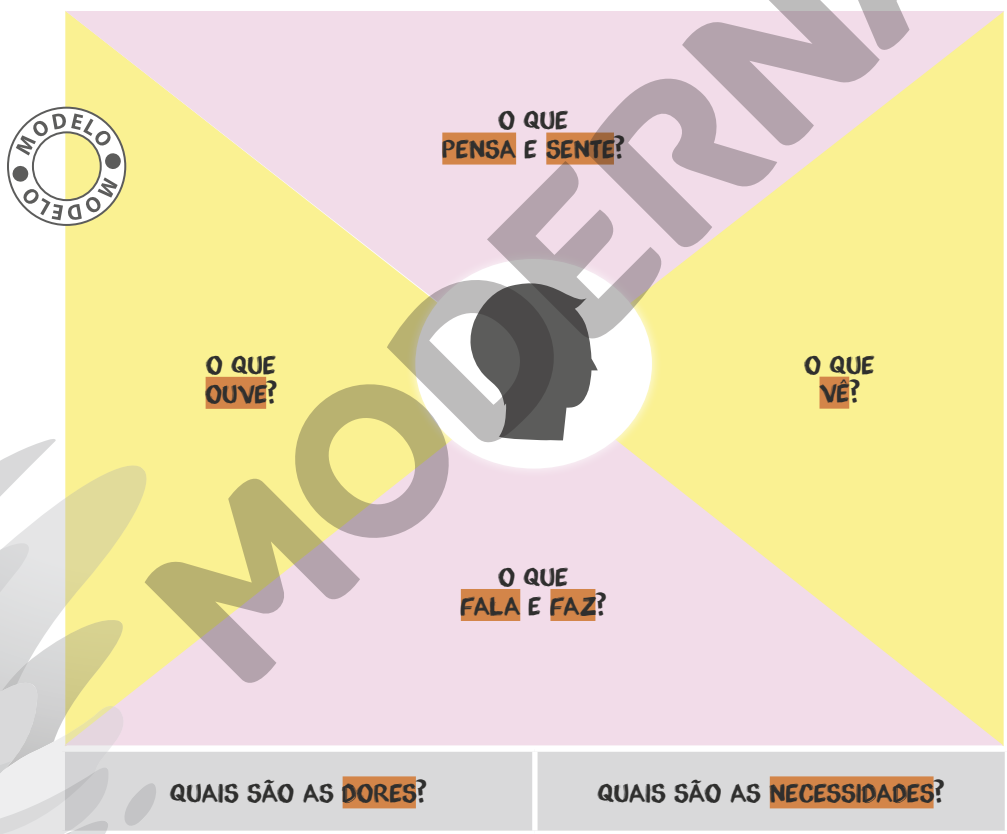
- Ao comprar um produto industrializado, o que você mais leva em consideração? Classifique os itens abaixo de 1 a 3, sendo 1 o que menos leva em consideração e 3 o que mais leva em consideração:
  - propaganda;
  - embalagem;
  - recomendação de amigos;
  - composição nutricional;
  - preço;
  - benefícios à saúde.

Mapa de empatia

Agora que seu grupo coletou as respostas dos entrevistados, é o momento de tentar identificar as necessidades dessas pessoas.

Uma das maneiras de analisar as necessidades do público-alvo é fazendo um mapa de empatia, recurso utilizado para desenhar o perfil do cliente e pensar em um produto inspirado nas necessidades dele.

Em uma cartolina, cada grupo deve elaborar um esquema com base na imagem abaixo, conforme lê a descrição de cada parte do mapa, sempre tendo em vista a criação do produto.



SELMA CAPARROZ

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

As partes do mapa de empatia

O que vê?

Nesse campo, você vai registrar os estímulos visuais que seu público-alvo tem no ambiente onde vive. Como é o lugar onde vive? Quem são seus amigos? O que é mais comum em seu dia a dia?

O que ouve?

O que seu público-alvo ouve pelos meios de comunicação? Quem são as pessoas que o influenciam? Quais suas marcas favoritas? Quais produtos mais consome? Esse é o espaço para registrar essas informações.

O que pensa e sente?

Nessa parte, escreva quais pensamentos um produto novo desperta no cliente. Quais elementos de um novo produto lhe causam mais impacto?

O que fala e faz?

Nessa parte, você vai registrar informações sobre os produtos consumidos e a aquisição deles. Como esse público toma decisões ao comprar um produto? O que motiva essa escolha?

Quais são as dores?

Quais são as dúvidas e problemas que seu público-alvo enfrenta ao comprar um produto? O foco dessa parte do mapa são as dificuldades que o consumidor enfrenta.

Quais são as necessidades?

Nesse campo, preencha com as soluções de que seu consumidor precisa para sanar as dores identificadas no item anterior. Que produto poderia resolver os problemas que ele enfrenta?

Fonte dos dados: OSTWERWALDER, Alexander. *Business Model Generation:* Inovação em Modelos de Negócios. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011.

Ao preencher o mapa de empatia, cada resposta deve ser escrita em um pequeno pedaço de papel, fixado ao quadro correspondente. Assim, você terá o perfil do seu cliente e entenderá o tipo de produto que ele procura. Isso vai ajudá-lo a decidir o produto a ser desenvolvido.

Com o mapa de empatia pronto, em grupo, discutam as respostas e troquem ideias sobre o produto que vocês vão desenvolver.

Sabemos que o produto final deve ser um alimento otimizado, que atenda às necessidades do público-alvo. A seguir, você encontra algumas ideias que podem guiar esse debate. Levando em consideração o seu público e as necessidades dele, pense em um produto:

- que esteja de acordo com o tipo de preferência do público;
- que seja composto de ingredientes de grande disponibilidade na região ou na época do ano. Alimentos regionais costumam ter valor mais baixo e, estando na safra, apresentam maior qualidade nutricional, já que cresceram e foram colhidos na época certa. Além disso, estão disponíveis em grande quantidade, o que os torna mais baratos;
- cujo consumo não precise ser imediato e que não exija muitas especificações de armazenamento;
- cuja embalagem seja de baixo custo, o que torna o produto mais viável.

Tabulação das respostas

No caderno, faça uma tabela com as respostas e, em grupo, analisem os dados coletados, utilizando o mapa de empatia.

Neste ponto, já temos informações suficientes para definir nosso produto.

ATIVIDADES

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

1 **É chegado o momento de registrar no caderno o produto que seu grupo elegeu para desenvolver. Escreva o nome do produto, da marca e uma breve descrição de suas características.**

2 **Registre também os motivos que levaram seu grupo a escolher esse produto.**

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

ETAPA 3

COMO OTIMIZAR UM ALIMENTO?



POTCHARADANAI EMPAN/SHUTTERSTOCK

É possível substituir ingredientes de uma receita para deixar o alimento mais saudável sem prejudicar o sabor.

QUESTÕES INICIAIS

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

- **Você costuma ler a tabela nutricional que consta da embalagem dos alimentos?**
- **Quais itens de um rótulo são decisivos quando você está escolhendo um alimento?**

Há diversas pesquisas relacionadas aos alimentos e à sua composição, em razão da importância de associar alimentos, nutrição e saúde. Isso também contribui para reduzir o número de casos de doenças relacionadas à carência ou ao excesso de determinados grupos de alimentos.

Uma das maneiras de proporcionar mais qualidade de vida à população é otimizar nutricionalmente os alimentos. Nesse contexto, torna-se importante o desenvolvimento de tecnologias voltadas à produção de alimentos que supram as deficiências nutricionais e previnam doenças, contribuindo para a manutenção da saúde da população.

Pesquisamos, até este ponto, as necessidades do público-alvo e o perfil deste público. Agora, vamos pensar diretamente no alimento que será produzido.

Você está lembrado dos grupos de nutrientes presentes nos alimentos que consumimos? É de grande importância que você saiba quais são os grupos e a função de cada um deles, para que possa decidir como produzir o alimento escolhido.

EXPLORE

- Para entender um pouco mais sobre o impacto da tecnologia de alimentos no nosso dia a dia, leia o artigo "Alimentos funcionais: tecnologia aliada a saúde". Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/desafios/article/download/5910/14039/>. Acesso em: 27 nov. 2019.

ATIVIDADE

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

1 Em grupos, vocês vão fazer uma pesquisa sobre cada grupo de nutrientes.

a) Cada integrante vai pesquisar sobre a função de um dos cinco grupos alimentares: carboidratos; proteínas; lipídios; fibras e vitaminas; sais minerais.

b) Em seguida, façam listas dos alimentos ricos nestes nutrientes, sempre tentando incluir alternativas para casos de dietas restritivas. Por exemplo: que alimentos uma pessoa com diabetes pode consumir e quais deve evitar? Como deve ser a dieta de uma pessoa que tenha hipertensão?

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

EXPLORE

- Você conhece a apostila sobre alimentação do Ministério da Saúde? Nela você encontra informações diversas, inclusive sobre os grupos de alimentos. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/alimentacao_saudavel.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2019.

As necessidades nutricionais do público-alvo

Após a pesquisa e o mapa de empatia, você já sabe o perfil do seu público. E sabe também os principais grupos de nutrientes.

Agora, é preciso alinhar as necessidades do público-alvo ao grupo de nutrientes específicos, adicionando ou restringindo o consumo de determinados nutrientes.

Veja alguns exemplos:

- Público-alvo composto de crianças que têm alimentação pobre em fibras: nesse caso, é preciso pensar em alternativas que contenham fibras na alimentação. Para isso, é possível substituir os carboidratos refinados por integrais, adicionar cascas de frutas ou mesmo folhas de verduras na composição do alimento.
- Público-alvo composto de pessoas diabéticas: há alternativas que substituem o açúcar, como os adoçantes naturais. Além disso, o ideal é incluir carboidratos com baixo índice glicêmico.
- Público-alvo composto de pessoas com o colesterol elevado: para esse grupo de consumidores, o mais indicado é reduzir a quantidade de gorduras. É possível substituir a manteiga por azeite extravirgem em determinadas receitas, por exemplo.
- Público-alvo composto de pessoas com intolerância à lactose: nesse caso, a alternativa é substituir os derivados de leite presentes na receita. Por exemplo, pode-se usar o leite de coco, cuja origem é vegetal, em vez de leite de vaca.

ATIVIDADE

Resposta pessoal. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

1 **Que tal produzir uma receita específica para pessoas com intolerância à lactose? Com base nas informações da atividade anterior e no texto acima, identifique a necessidade nutricional desse público-alvo. Em seguida, liste quais ingredientes devem ser substituídos e os tipos de nutrientes que devem estar presentes na elaboração do produto.**

EXPLORE

- Segundo dados de uma pesquisa feita pelo Instituto Datafolha em 2017, cerca de 35% da população brasileira com idade acima de 16 anos sente desconforto digestivo depois de consumir leite e seus derivados. Conheça um pouco mais sobre a intolerância à lactose na reportagem "O que é intolerância à lactose: sintomas, diagnóstico e tratamento". Disponível em: <https://saude.abril.com.br/alimentacao/o-que-e-intolerancia-a-lactose-sintomas-diagnostico-e-tratamento/>. Acesso em: 27 nov. 2019.

A produção

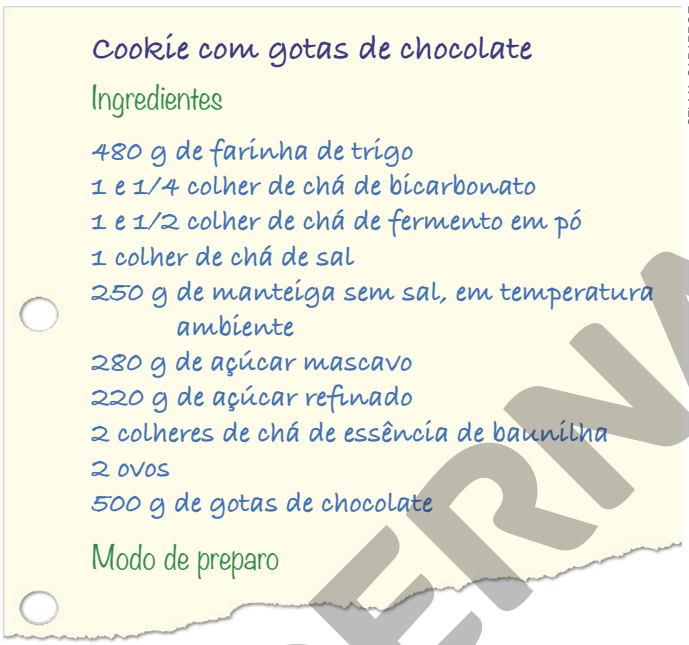
Para pensar no produto que seu grupo vai criar, comece a partir do que você já conhece. Facilita muito o processo, pois quando você conhece uma receita, basta adaptá-la, otimizando-a nutricionalmente.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

Para exemplificar, vamos analisar a lista de ingredientes de uma receita de *cookies*.

Em algum momento da década de 1930, a proprietária de uma pousada em Massachusetts, nos Estados Unidos, ficou sem nozes enquanto fazia seus tradicionais biscoitos. Ela decidiu, então, adicionar uma barra de chocolate, quebrando-a em pequenos pedaços e adicionando-os aos outros ingredientes: farinha, manteiga e massa de açúcar mascavo. Assim nasceu o *toll house cookie*, o primeiro *cookie* com gotas de chocolate, que recebeu o nome da pousada em que foi servido.


Cookie com gotas de chocolate

Ingredientes

480 g de farinha de trigo
1 e 1/4 colher de chá de bicarbonato
1 e 1/2 colher de chá de fermento em pó
1 colher de chá de sal
250 g de manteiga sem sal, em temperatura ambiente
280 g de açúcar mascavo
220 g de açúcar refinado
2 colheres de chá de essência de baunilha
2 ovos
500 g de gotas de chocolate

Modo de preparo

SELMA CAPARROZ

Adaptação da receita

Imagine agora que seu público-alvo precise de mais fibras na alimentação. Como a receita acima poderia ser adaptada? Pode-se substituir toda ou parte da farinha de trigo refinada por farinha de trigo integral ou farelo de aveia?

No exemplo do *cookie*, podemos trocar a manteiga por óleo de coco e algum leite vegetal, que pode ser de aveia ou de amêndoa, por exemplo. Sabendo a função de cada nutriente, fica mais fácil buscarmos uma opção mais saudável para o consumidor.

Organizando a produção

Vamos sistematizar todos os dados obtidos até agora. Para isso, faça um quadro no caderno conforme o modelo abaixo e preencha com as informações referentes às pesquisas feitas por seu grupo.

Público-alvo	*Pessoas intolerantes à lactose*
Necessidade nutricional do público-alvo	
Produto (nome e descrição)	
Receita original	
Substituições de ingredientes	
Receita otimizada	

MODELO

Para saber se a combinação de novos ingredientes oferece um bom produto, o grupo vai precisar testar a receita e fazer as adaptações necessárias a cada teste. Nem sempre o resultado vai ser alcançado logo na primeira tentativa. Por isso, a partir dos testes de formulação, façam as adaptações necessárias para atingir os objetivos do grupo.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ETAPA 4

RECEITA, CUSTOS E CONSERVAÇÃO



LUISA LEAL PHOTOGRAPHY/SHUTTERSTOCK

O valor cobrado por um simples pão é maior que o valor dos ingredientes: o trabalho do padeiro, o consumo de energia do forno e o tempo de armazenagem, por exemplo, são fatores que elevam o preço desse produto.

QUESTÃO INICIAL

Resposta pessoal. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

Em sua opinião, o que faz um alimento ser caro ou barato?

Esta é a etapa em que a proposta é colocar a mão na massa. Para isso, selecione os ingredientes e utensílios que vai usar, meça as quantidades e faça a preparação.

É importante que se organizem para anotar tudo o que está sendo usado, principalmente quantidade dos ingredientes e quanto cada um custou. Com base nesses dados, será possível criar a tabela com informações nutricionais e fazer o cálculo do valor bruto do produto.

Com as alterações para otimização nutricional, a receita pode não alcançar o resultado esperado já no primeiro teste. A partir desses testes, vocês devem avaliar o que está influenciando no resultado e tentar refazer a formulação, realizando novos testes.

Quando produzimos um alimento para venda, desde o início devemos pensar no valor pelo qual será vendido. Vamos ver alguns aspectos importantes para definir esse valor.

Cálculo de custos

O primeiro passo é fazer uma lista de ingredientes e utensílios utilizados na produção do alimento. Anote o que precisa ser comprado, pois tudo deve ser contabilizado.

Ao calcular os custos, é preciso levar em consideração todos os valores gastos para a compra de ingredientes e embalagem, gastos com água, energia elétrica e gás de cozinha.

Além disso, saber quanto tempo levamos na elaboração do produto, até sua finalização, é essencial para definir o valor de um produto.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODELO

Talvez o consumidor final não tenha dimensão do trabalho envolvido na produção de um item, porém o tempo também deve ser contabilizado.

Você já deve ter visto, na época da Páscoa, comparações entre o preço de um ovo de Páscoa e o de uma barra de chocolate. São produtos que podem ser comparados?

Não, pois a matéria-prima é a mesma, mas o tempo gasto no preparo, os cuidados na fabricação, o número de funcionários envolvidos na produção e na logística são totalmente diferentes. Se analisarmos a logística, por exemplo: enquanto um caminhão consegue levar 12 toneladas de chocolate em barra, o mesmo caminhão pode levar apenas 3 toneladas de ovos de Páscoa. Além de serem mais frágeis e quebrarem com maior facilidade, os ovos ocupam mais espaço.

Transporte até o consumidor final

Como esse produto chegará ao consumidor? Será por entrega? Se for, como ela será feita? Quanto será cobrado?

Vamos começar os cálculos básicos, para que possamos valorar o produto.

Tempo

Marque o tempo inicial do processo de fabricação e o tempo final, quando o produto estiver pronto para ser consumido.

Além de marcar o tempo, seu grupo deve pensar em um valor que acha justo receber por hora de trabalho. Por exemplo, para fazer uma receita de *cookies* são necessárias 2 h e 30 minutos de trabalho entre a preparação, o resfriamento e a embalagem. Para ganhar R$ 45,00 por hora no preparo dessa receita, é preciso cobrar R$ 112,50, que será dividido entre as porções.

Valor dos ingredientes e da embalagem

Marque agora todos os ingredientes utilizados e o valor gasto na compra de cada um deles. Não se esqueça de contabilizar somente a quantidade utilizada. Por exemplo: se são usados 4 ovos para uma receita, mas uma bandeja tem 12 ovos e custa R$ 9,00. Nesse caso, o valor gasto em ovos para a receita é, proporcionalmente, de R$ 3,00.

Agora você já tem os valores gastos para fazer o produto, porém eles não envolvem apenas a compra de ingredientes, mas também os gastos com água, eletricidade e gás. Portanto, adicione 10% ao total para encontrar o valor real de gastos.

Lembra daquele tempo trabalhado e o valor da sua hora? É agora que você e seu grupo adicionarão o valor total de tempo de trabalho que será cobrado no produto.

Anote o gasto total de materiais e o valor da sua hora de trabalho (ajustando à quantidade de horas trabalhadas). Some tudo e você terá o valor total do produto.

Precisamos saber agora o valor da porção. Divida o valor total gasto pelo número de porções que o produto rendeu nessa formulação.

ATIVIDADES

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

1 O produto apresenta valor de mercado compatível com produtos similares?

2 Qual é o diferencial do produto?

3 A formulação pode ser alterada para melhorar a qualidade ou reduzir o custo? De que forma?

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

SAIBA +

Superalimentos

Cada vez mais têm sido descobertos os benefícios que alguns tipos de alimentos específicos podem trazer para a nossa saúde. Recentemente, eles até começaram a ser chamados de "superalimentos", e não por acaso.

Conheça alguns desses "ingredientes secretos" que podem deixar qualquer receita muito mais proveitosa para o seu organismo:

Amêndoas: poderosas aliadas na redução do colesterol, as amêndoas são muito versáteis na cozinha, podendo ser adicionadas, torradinhas, no arroz, peixe ou frango, bem como nas receitas doces.

Cacau: cheio de antioxidantes e minerais, o cacau pode ser consumido no próprio chocolate (nesse caso, quanto mais amargo, melhor) ou misturado, em pó, no preparo de sobremesas.

Nozes: ajudam a melhorar a memória e são riquíssimas em ômega 3. Use-as nas sobremesas, em bolos, pães e biscoitos, nas saladas e como aperitivo.



LINDA HIRZMANN/SHUTTERSTOCK

Alguns alimentos nutritivos são popularmente chamados de "superalimentos".

Aveia: quanto menos processadas, mais benéficas as aveias são, com alto teor de fibras e betaglucano, contribuindo principalmente na prevenção de doenças cardiovasculares. Além de consumi-la no iogurte de manhã, adicione-a a pães, bolos e biscoitos.

Frutas vermelhas: morango, framboesa, amora e mirtilo, além de deliciosos, são pequenas bombas de vitaminas e antioxidantes que podem se transformar em sobremesas incríveis, geleias, compotas e também molhos e guarnições inusitadas para as carnes.

Banana: fonte importantíssima de potássio, a banana pode servir para adoçar sobremesas, complementar a farofa, acompanhar uma carne, engrossar a vitamina, e por aí vai! Use a criatividade para incluí-la nas suas receitas.

Azeite de oliva: lotado de antioxidantes, vitaminas e gorduras que reduzem o colesterol ruim, o azeite pode ser usado tanto na finalização dos pratos quanto em seu cozimento, embora o calor muito alto possa reduzir um pouco seus benefícios.

Óleo de coco: com benefícios bastante parecidos com os do azeite, a vantagem do óleo proveniente do coco é que ele é mais resistente às altas temperaturas. Use-o para deixar os alimentos que vão à frigideira mais saudáveis e saborosos.

Trocar os ingredientes indicados na receita por outros é um dos jeitos clássicos de se deixar um prato mais saudável, além de também servir para adaptá-lo ao que temos à nossa disposição e, claro, permitir que façamos nossas próprias criações.

No entanto, é bom saber que esse processo requer um mínimo de atenção para driblar erros possivelmente fatais para a sua reputação de *chef* amador. Anote as nossas diretrizes e dicas para guiá-lo nas trocas saudáveis!

A maneira mais descomplicada de se fazer substituições que deixem as receitas mais vantajosas para a nossa saúde é restringindo-se aos equivalentes, isto é, versões mais saudáveis de um mesmo ingrediente.

É o que fazemos ao optar por trocar o óleo de soja pelo azeite, o leite de vaca pelo leite de coco, a farinha de trigo branca pela integral, o açúcar refinado pelo cristal ou mesmo mascavo e demerara, o chocolate em pó pelo 100% cacau, e por aí vai.

Nesses casos, como o ingrediente substituto é muito próximo do original, dificilmente haverá falhas e problemas na receita, mas, ainda assim, vale a pena conhecer suas propriedades para garantir o acerto.

A farinha integral, por exemplo, justamente por não ter sido tão refinada, absorve mais umidade que a farinha branca, por isso pode ser preciso diminuir as quantidades usadas originalmente. Já o açúcar mascavo é mais úmido que o cristal, de modo que o resultado final do prato provavelmente será mais macio e molhadinho.

Com alguns experimentos, você poderá até mesmo fazer substituições voltadas para melhorar e modificar o sabor ou a textura de algum prato. Basta estar ciente das alterações que a troca pode trazer, ok?

Fonte: CHEFTIME. *Receitas saudáveis*: como adaptar pratos para ganhar sabor e nutrientes. Disponível em: <http://blog.cheftime.com.br/comer/amor-aos-ingredientes/receitas-saudaveis-como-adaptar/>. Acesso em: 27 nov. 2019.

Resposta pessoal. É interessante que os estudantes ampliem seu repertório de alimentos conhecidos, pois isso certamente enriquecerá o desenvolvimento do produto neste projeto.

REFLITA

- Você tem o hábito de consumir algum desses "superalimentos"? Algum deles pode ser acrescentado ao seu produto para melhorá-lo?

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

CHEF MODERNA

Composição do produto

Com seu grupo de trabalho, leia a reportagem abaixo:

A importância da rotulagem de alimentos – Dicas ao consumidor!

[...] O rótulo é a identidade do produto e [...] é importante tanto para o produtor quanto para o consumidor.

[...] Além da lista de ingredientes, o rótulo deve indicar quantidade, prazo de validade, informação nutricional, nome e endereço do fabricante, número do Serviço de Inspeção Federal (SIF), método de conservação (no caso de congelados, por exemplo), entre outros dados.

[...] Veja o que observar no rótulo:

denominação do alimento;

ingredientes (ou a abreviação "ingr."): devem estar em ordem decrescente de quantidade; os aditivos alimentares devem estar incluídos na lista;

conteúdo líquido: os produtos alimentícios que se apresentam sob forma sólida e/ou granulada devem ser comercializados em unidades de massa (kg, g, mg) e os que se apresentam sob forma líquida devem ser comercializados em unidades de volume (L, ml);

origem: o nome e o endereço do fabricante devem ser indicados, bem como a cidade e o país de origem, identificando-se a razão social e o número de registro junto à autoridade competente;

identificação do lote: todo rótulo deve ter impresso uma indicação em código ou linguagem clara, que permita identificar o lote a que pertence o alimento, a fim de facilitar o rastreamento do produto;

prazo de validade: deve constar o dia, o mês (para produtos com durabilidade mínima não superior a três meses), o mês e o ano (para produtos com duração mínima superior a três meses). Nos rótulos das embalagens de alimentos que exijam condições especiais para sua conservação devem ser indicadas as temperaturas máxima e mínima, além da validade.

A importância da rotulagem

A rotulagem nutricional é uma ferramenta para conhecer a composição do alimento e pode fornecer uma base para as escolhas de consumo, com reflexos na saúde.

Recentemente, o FDA (*Food and Drug Administration*, órgão estadunidense responsável por controlar e supervisionar a segurança alimentar) ressaltou o impacto da rotulagem nutricional na diminuição do consumo de gordura trans pelos americanos (caiu pela metade em 20 anos).

Essa redução foi atribuída a menor utilização de óleos hidrogenados na fabricação de alimentos, mas o FDA relata que a maior parte da redução ocorreu após a informação do teor de gordura trans ser adicionada ao rótulo dos alimentos em 2003.

O que deve aparecer na rotulagem nutricional

É obrigatório declarar a quantidade de valor energético dos nutrientes: carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras trans, fibra alimentar e sódio.

Optativamente podem ser declarados vitaminas e minerais, quando estiverem presentes em quantidade igual ou maior que 5% da Ingestão Diária Recomendada (IDR) por porção indicada no rótulo, outros nutrientes e cálculo do valor energético e de nutrientes.

Porção: é a quantidade do alimento utilizada como referência para o cálculo nutricional. É informada em peso (gramas), unidades do alimento ou em medida caseira (colher, prato etc.). Todas as informações nutricionais indicadas no rótulo valem apenas para a porção indicada pelo fabricante (e não para o conteúdo total do pacote), por isso é fundamental observá-la.

Valor energético ou calórico: é a quantidade de calorias fornecidas pelo alimento. A referência utilizada nos rótulos é uma dieta de 2 000 kcal por dia, padrão indicado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) para um adulto. Se o indivíduo consome mais calorias do que gasta, a consequência natural é engordar.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

A informação será sempre expressa como "zero", ou "0", ou "não contém" para valor energético e ou nutrientes quando o alimento apresentar quantidades menores ou iguais às estabelecidas como "não significativas" de acordo com a tabela.

A informação nutricional deve ser expressa por porção, incluindo a medida caseira correspondente.

Fica excluída a declaração de gorduras trans em percentual de Valor Diário.

[...] É importante observar que o produto deve trazer informações claras, precisas e em língua portuguesa.

Sempre que o alimento apresentar em sua composição um ingrediente ou nutriente específico, ou característica que represente um risco à população em geral, ou grupos de pessoas que tenham alguma restrição alimentar como os hipertensos, diabéticos, celíacos, fenilcetonúricos, etc., deverá constar no rótulo uma advertência, conforme a legislação.

Hoje em dia, as informações fornecidas nos rótulos são bem mais detalhadas do que as fornecidas há alguns anos atrás.

A última vitória foi para quem sofre de alergias alimentares e enfrenta dificuldade para descobrir o que tem em cada produto.

Pelas novas regras, as informações sobre alimentos que causam alergia se tornaram obrigatórias.

[...] Se na composição o alimento tiver: ovo, peixe, amendoim, soja, leite, nozes, trigo ou camarão, vai ser preciso deixar a informação bem clara para o consumidor.

As letras deverão ser maiores e em negrito.

Os consumidores devem sempre exigir seus direitos a informação na rotulagem de alimentos e ajudar na fiscalização dos rótulos, denunciando as empresas que não atenderem as exigências obrigatórias de alimentos embalados segundo legislação vigente.

Fonte: VALE, Mayara. *A importância da rotulagem de alimentos* – Dicas ao consumidor! Disponível em: <https://consultoradealimentos.com.br/boas-praticas/rotulagem-de-alimentos/>. Acesso em: 27 nov. 2019.

VD (valor diário): indica o percentual da quantidade máxima de consumo de determinado nutriente (ou valor energético) recomendada pela Anvisa para um dia inteiro.

O rótulo dos alimentos apresenta muitas informações necessárias para o consumo e o bom aproveitamento do produto.

Além de indicar validade, forma de armazenamento, até mesmo a forma de preparo, o rótulo traz a composição nutricional do alimento, ou seja, os nutrientes que compõem aquele produto e em qual quantidade.

Assim, o rótulo torna-se importante não somente para a escolha de alimentos mais saudáveis, mas para que o público fique atento à composição em caso de dietas restritivas por alergia alimentar ou simplesmente para evitar o consumo de determinados alimentos que possam aumentar o risco de algumas doenças.

Um alimento produzido em pequena escala, artesanalmente, para comercialização precisa ter rótulo com informações nutricionais? Sim! De acordo com a Anvisa, os alimentos produzidos, comercializados e embalados na ausência do cliente e prontos para serem oferecidos aos consumidores devem apresentar rótulo com informações nutricionais, inclusive a citação de alergênicos.

Assim, é essencial que o produto desenvolvido pelo seu grupo esteja de acordo com as normas estabelecidas.

REFLITA

Quais são as principais funções do rótulo dos alimentos?

Ele deve apresentar as informações mais importantes para o consumidor, como descrição do alimento, lista de ingredientes, validade, entre outros. Além disso, o rótulo também cumpre função de *marketing*, podendo atrair a atenção e o interesse dos potenciais consumidores.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

EXPLORE

E como fazer o rótulo com a composição nutricional? Como calcular valores?
A Anvisa disponibiliza um passo a passo para elaborar o rótulo com a composição nutricional do alimento que seu grupo produziu. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/389979/Rotulagem+Nutricional+Obrigatoria+Manual+de+Orientacao+as+Industrias+de+Alimentos/ae72b30a-07af-42e2-8b76-10ff96b64ca4>. Acesso em: 27 nov. 2019.

Caso seu grupo siga as orientações da Anvisa, vale ressaltar que existem duas maneiras de criar o rótulo com a tabela nutricional. Existe o modelo linear, no qual os produtos são escritos, em ordem decrescente de quantidade na composição do alimento. Temos, também, o modelo horizontal, que tem como apresentação uma tabela.

ATIVIDADES

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

1 **Observe o rótulo a seguir e responda ao que se pede.**

a) Identifique os itens obrigatórios da tabela nutricional.

b) A tabela traz algum item não obrigatório? Qual(is)?

Informação nutricional **Porção de 30 g** **(25 unidades)**		
Quantidade por porção		**% VD(*)**
Valor energético	142 kcal / 593 kJ	&%
Carboidratos	25 g	8%
Proteínas	0,5 g	1%
Gorduras totais	4,4 g	8%
Gorduras saturadas	1,9 g	9%
Gorduras *trans*	0 g	"VD não estabelecido"
Fibra alimentar	0,6 g	2%
Sódio	194 mg	8%
*Valores Diários de Referência com base em uma dieta de 2 000 kcal ou 8 440 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidade energéticas.		

Dados fictícios.

2 **Em grupos, definam o modelo do rótulo do produto que vocês vão desenvolver e anote-o no caderno.**

Conservação e segurança do alimento

Todo alimento manipulado precisa passar por processos que garantam sua qualidade. Por isso, ter conhecimento de técnicas de segurança e conservação ajudam a prolongar a validade do produto. O uso de proteção é essencial quando manipulamos alimentos que serão vendidos e consumidos por outras pessoas.

Começamos, então, pelo ambiente em que esse alimento será produzido, que deve ser limpo. A superfície de manipulação não deve apresentar rachaduras, e os produtos de limpeza e o lixo devem estar longe do local onde o alimento será manuseado.

As pessoas que têm contato direto com o alimento devem manter os cabelos presos, protegidos por toucas, usar máscara e luvas, além de uniforme específico

MODERNA
REPRODUÇÃO
Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

durante a manipulação do alimento, como aventais. Deve-se, ainda, retirar qualquer acessório (brincos, colares, pulseiras, anéis, relógios e maquiagem). Antes de iniciar a manipulação, deve-se lavar bem as mãos e evitar falar, tossir ou espirrar enquanto está no ambiente de preparo, evitando a contaminação do alimento. Se apresentar algum problema de saúde ou ferimentos nas mãos, não manuseie os alimentos.



INDUSTRYVIEWS/SHUTTERSTOCK

Trabalhadores em fábrica de biscoito. A higiene é um fator crucial no manejo do produto.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Prazo de validade

O prazo de validade indica até quando um produto está em condições de consumo, levando em consideração suas propriedades sensoriais, físicas e químicas. Assim, o consumidor consegue saber que, até determinada data, o alimento mantém seu sabor, textura, aroma, cor e está livre de contaminação por microrganismos.

Em nosso Projeto, não faremos uma avaliação aprofundada, com testes laboratoriais. Faremos apenas uma análise de como esse alimento se manteve por determinada quantidade de dias, estabelecendo a validade até o momento em que manteve o sabor, a cor, o aroma e a textura iguais aos do dia em que foi produzido.

Para isso, copie o quadro abaixo no caderno e anote data, hora da produção, as propriedades apresentadas e como elas se mantiveram ao longo de dias.

Produto: _____ Data de fabricação: _____

Dia	Cor	Sabor	Textura	Aroma

MODELO

EXPLORE

- A Anvisa desenvolveu uma cartilha para orientar as empresas a estabelecer o prazo de validade dos alimentos fabricados. Acesse-a caso seu grupo queira aprofundar os estudos. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/noticias/-/asset_publisher/FXrpx9qY7FbU/content/guia-orienta-sobre-prazos-de-validade-de-alimentos/219201/pop_up?inheritRedirect=false>. Acesso em: 27 nov. 2019.

Quando pensamos na produção de um alimento caseiro para venda achamos que não há necessidade de regulamentação, mas é um engano. A fabricação de alimentos envolve muitos fatores, incluindo a regulamentação do alimento pela vigilância sanitária.

Veja, no texto reproduzido a seguir, algumas exigências relacionadas à fabricação de alimentos.

> [...] Conforme constam no roteiro de inspeção da legislação RDC 275 de 21 de outubro de 2002, de âmbito federal, e na Portaria 2619/2011, vigente na cidade de São Paulo, "os acessos às áreas de manipulação de alimentos devem ser diretos, não comuns a outros usos (habitação)" – RDC 275/2002 – e "os estabelecimentos não podem ter comunicação direta com dependências residenciais, bem como ser utilizados como moradia, dormitório ou para outras finalidades não pertencentes à atividade fim" – Portaria 2619/2011.
>
> Então posso ou não produzir alimentos em casa para vender? Depende! Se a área de manipulação de alimentos for completamente isolada das áreas de moradia, sim! Ou seja, temos que ter áreas de recebimento, armazenamento, pré-preparo, preparo e expedição não compartilhadas com as áreas de moradia e com acessos completamente isolados dos demais acessos usados como moradia. Já vi uma situação assim e a pessoa conseguiu isolar muito bem os acessos por meio de corredores e portões independentes para acesso a casa e a fábrica de alimentos.
>
> Porém, infelizmente se hoje você ainda prepara alimentos na cozinha da sua casa, compartilhada com o preparo das refeições domésticas, você ainda não segue a legislação. Mas não se desespere! A maioria das pessoas inicia assim, mas se programe o quanto antes para sair da informalidade e caso não consiga fazer a segregação da sua área de trabalho com relação à área da sua casa, um pequeno galpão comercial que siga os requisitos de infraestrutura para manipulação de alimentos se faz necessário, e acredite, esse passo pode parecer grande, mas os frutos desse crescimento irão chegar, pois a partir da formalidade do negócio o crescimento é consequência, novos clientes irão surgir, você passa a seguir as legislações de modo mais robusto, a confiança dos clientes aumenta e a segurança dos consumidores é assegurada por meio do cumprimento dos requisitos legais de segurança de alimentos.
>
> **Fonte:** FOOD Safety Brasil. *Posso produzir alimentos em casa para vender*? Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/posso-produzir-alimentos-em-casa-para-vender/>. Acesso em: 27 nov. 2019.

REFLITA

- Que cuidados devem ser tomados ao se preparar alimentos para comercialização na cozinha de casa?

Os principais cuidados dizem respeito à higiene. Embora cada município tenha normas próprias para a regulamentação dessa atividade, é importante frisar que, dentro da proposta deste projeto, os estudantes devem atentar para a organização e a limpeza do espaço onde os alimentos serão manipulados. Equipamentos como rede para cabelo e luvas podem ser necessárias. Também é importante impedir o acesso de animais de estimação à cozinha, entre outros.

Portanto, se você, seu grupo ou algum familiar tiver interesse em fabricar um produto caseiro para venda, vale obter todas as informações da Anvisa e seguir as recomendações, para que o produto seja seguro e legalizado.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ETAPA 5

IDENTIDADE VISUAL



DMITRIY DOMINO/SHUTTERSTOCK

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

QUESTÃO INICIAL

Quais elementos mais chamam a sua atenção na embalagem de um produto?

Resposta pessoal. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

A missão e os valores são os pilares no quais as empresas se baseiam para a construção sólida de sua identidade.

Sabemos que é muito difícil ter esses elementos claros e definidos nas fases iniciais, porém é preciso elaborar esses conceitos.

Nossas ações estão produzindo o que realmente queremos entregar ao consumidor? Se essa resposta for sim, estamos cumprindo a missão de nossa empresa.

O que queremos atingir? Qual é nosso objetivo? Essas definições são fundamentais para o sucesso de qualquer empresa ou empreendimento, seja qual for o ramo de atuação.

Leia o texto a seguir, com dicas para entender o consumidor e alavancar as vendas de uma empresa.

SAIBA +

Como a neurociência pode ajudar sua empresa a vender mais

Vender é o objetivo de todas as empresas, sejam elas grandes ou pequenas. Então, imagine como seria se você soubesse como funciona o cérebro do seu cliente. Imagine saber que fatores ele leva em consideração para decidir (ou não) por uma compra.

Imaginou? Pois saiba que existe hoje um novo campo de estudos dedicado apenas a estudar o cérebro do consumidor: é o **neuromarketing**. "O neuromarketing é vender ao subconsciente, diretamente ao cérebro. Não é lavagem cerebral e sim ser direto, efetivo e econômico na hora da persuasão", explica Werner Görlich, presidente da Neuromarketing Business Association.

"Trata-se de uma técnica baseada no que existe de mais moderno no **estudo do cérebro** para entender como o ser humano pensa, decide e sente", complementa Paulo Crepaldi também especialista no assunto e diretor da ING Marketing & Training.

MODERNA

Mas será que é possível usar esse recurso para alavancar as vendas de **pequenos negócios**? Os especialistas dizem que sim. "Essas técnicas devem ser empregadas tanto pelo 'mercadinho da esquina' quanto pelas montadoras de carros.", afirma Görlich.

Ficou interessado? Então veja a seguir algumas dicas práticas de como usar o neuromarketing para vender mais.

1 – Foque em imagens

Segundo Crepaldi, a ciência já descobriu que o ser humano processa imagens de forma muito mais rápida do que compreende palavras. Sendo assim, abuse das mensagens visuais. O especialista dá um exemplo bem prático: numa rua comercial, onde todas as lojas têm em suas vitrines a palavra "promoção", experimente associar uma imagem a essa palavra. "Você pode incluir ao lado da promoção uma imagem que remeta a um desejo de felicidade, ou ainda a foto de algum produto que esteja em destaque na oferta", sugere.

2 – Conte sua história

Outro segredo, segundo Crepaldi, é focar menos esforços em tentar vender e mais em contar a sua história para o cliente. "O ser humano só lembra das coisas via histórias", explica. Por isso, se você tem uma empresa familiar, por exemplo, não se iniba em fazer menção a isso no ambiente da loja.

"Pode ser um quadro na loja com as pessoas da família, ou uma frase do tipo 'aqui os produtos são feitos desde o meu avô'. As pessoas acham que isso é tolice, mas são esses detalhes que mostram a diferença entre a sua loja e a do outro. É o que chamamos de storytelling", aconselha Crepaldi.

3 – Pense na necessidade do cliente

Chega de gastar energia falando de todos os atributos maravilhosos que seu produto tem. "A neurociência comprovou que nós não assimilamos a mensagem quando o vendedor fica dizendo o quão bom o produto é. Em vez disso, é mais eficaz falar sobre o que esse produto faz para o cliente", afirma Crepaldi. O especialista dá o exemplo no caso de uma loja de móveis. "Em vez de dizer que aquela mesa é feita da melhor maneira possível, diga que a família do cliente vai usá-la pelos próximos 30 anos", recomenda.

4 – Cuide do ambiente do seu negócio

Quer vender bem? Então certifique-se que o ambiente do seu negócio está de acordo com seu público alvo. "É importante prestar atenção se a loja está numa cor adequada, se o cheiro é adequado para receber o cliente. Essas coisas muitas vezes passam despercebidas para o empreendedor", afirma Crepaldi.

5 – Apele para a emoção

Segundo Werner Görlich, da Neuromarketing Business Association, um bom truque para chamar a atenção em meio aos concorrentes é transmitir uma mensagem que converse com o lado emocional do cliente. Um exemplo simples: "A maioria das pessoas gosta de animais 'bonitinhos'. Assim, pode ser uma boa ideia usá-los como meio para transmitir uma certa mensagem", indica. Porém, o especialista ressalta que é preciso cuidado para que a "fofura" não ofusque o seu produto.

6 – Atente para a sua linguagem corporal

Você já ouviu dizer que o corpo fala, certo? Pois então trate de cuidar da postura na hora de vender (e orientar seus vendedores a fazerem o mesmo). Algumas dicas de Görlich são: mostre claramente o produto em questão com olhares e gestos; evite posturas evasivas como olhar para o alto ou tampar a boca; evite cruzar os braços; evite gestos que indicam cansaço, como colocar as mãos na nuca; tente identificar o padrão corporal do cliente e, na medida do razoável, copiá-lo, assim ele pode se sentir mais à vontade.

7 – Aprenda a 'ler' o cliente

Se ficar atento aos seus próprios gestos é importante, o mesmo vale para os gestos do cliente. "Leia sua expressão corporal e tente entender o tipo de empatia e interesse que o cliente procura no vendedor. Observe seu estado de excitação mental e ajude-o a ficar relaxado. A ansiedade é um veneno para a venda.", recomenda Görlich.

Fonte: REVISTA Exame. *Como a neurociência pode ajudar sua empresa a vender mais*. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/ciencia/como-a-neurociencia-pode-ajudar-sua-empresa-a-vender-mais/>. Acesso em: 19 nov. 2019.

Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes reflitam sobre a venda do produto e antecipem comportamentos e ações que possam beneficiá-los.

REFLITA

- Quais dessas dicas podem ser aplicadas ao negócio de vocês?

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODELO

ATIVIDADES

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

1 O que é uma marca de sucesso?

2 Um produto de qualidade é garantia de sucesso?

Criação da marca

O logotipo é um elemento fundamental de uma marca. Trata-se de uma representação gráfica, composta da estilização do nome da empresa ou da marca, com *design* fixo.

Veja algumas dicas para criar um logotipo que represente as ideias da sua empresa.

Definição do nome da empresa

É importante para que sua empresa seja lembrada facilmente pelos clientes. Alguns pontos importantes para levar em consideração:

- o nome deve ter ligação com o produto principal da empresa;
- cuidado com nomes estrangeiros;
- nomes curtos facilitam a identificação e a memorização dos clientes;
- troque ideias entre os integrantes do grupo; é um exercício divertido e muito produtivo, e podem surgir nomes que você nunca imaginaria.

RAWPIXEL/SHUTTERSTOCK



O trabalho em equipe é essencial nesta etapa do projeto.

Definição do logotipo

É o selo, a cara e a principal identidade de uma empresa em uma única imagem. Além disso, é a ligação visual mais forte do cliente com a mensagem que você quer transmitir. Isso gera uma ligação com o público-alvo, portanto esse trabalho merece atenção e muito empenho. O logotipo deve representar o que diferencia seu negócio. Dessa forma, evite cópias e símbolos que não direcionam o público até seu produto.

ATIVIDADES

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

1 **Para definir o logotipo da empresa, você e seu grupo devem seguir os seguintes passos.**

a) Faça uma breve roda de conversa, na qual todos exponham as ideias e todas as sugestões sejam consideradas.

b) Todos os integrantes do grupo devem fazer um esboço do logotipo no caderno.

2 **Depois desse processo, um representante eleito pelo grupo ficará responsável pela criação final do logotipo em formato digital.**

EXPLORE

Existem diversos *softwares* para criar logotipos de maneira digital. Para conhecê-los, digite "ferramenta de *design* grátis" em um *site* de buscas e escolha uma delas.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODELO

ETAPA 6

DIVULGAÇÃO DA MARCA



FIZKES/SHUTTERSTOCK

As redes sociais são um dos principais canais para divulgação de produtos atualmente.

QUESTÕES INICIAIS

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

- Com que frequência você acessa a internet?
- Você costuma ser impactado por publicidade nas redes sociais?

Nesta etapa, nosso produto está bem definido, o nome da empresa já foi escolhido e o logotipo da marca está pronto para a divulgação.

Para chegar até aqui, passamos por diversas discussões, estudos, testes e pesquisas, que nos deram uma base sólida para colocar nosso produto na vitrine virtual e mostrar ao público.

A maneira mais barata e eficiente de divulgá-lo é pelos canais virtuais, ou seja, pela internet. *Sites*, *blogs*, redes sociais e canais de vídeo têm um poder de alcance enorme. Mesmo com poucos recursos, é possível atingir um número enorme de pessoas.

Leia o texto abaixo, que trata da importância da divulgação de marcas e produtos em canais eletrônicos.

A importância das redes sociais para empresas

Antes de aplicar estratégias de marketing digital num negócio, o responsável por aquele segmento deve saber sobre a importância das redes sociais para empresas. Isso porque, a partir do momento que se conhece os benefícios de um bom posicionamento das mídias digitais,

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

o diálogo entre empresa que presta este tipo de serviço e o cliente fica mais fluido e dinâmico.

Redes sociais [...] crescem exponencialmente, induzindo milhares de usuários a interagirem não somente entre eles, mas com marcas. E é nesse ponto que queremos chegar.

As redes sociais, através da utilização de estratégias bem pensadas, são meios muito ricos para a construção de uma imagem da marca. Além disso, ao contrário do que muitos estudiosos pensam, elas podem ser sim um meio de conversão de clientes.

Quer saber mais sobre a importância das redes sociais para empresas? Vem comigo!



MRMOHOCK/SHUTTERSTOCK

Muitas empresas fazem uso das redes sociais para se aproximar dos consumidores.

Como as empresas estão se posicionando nessa realidade?

Atualmente, percebe-se que o investimento no setor publicitário voltou-se em grande parte para as mídias sociais. Nela, os resultados conseguem ser mensuráveis de modo mais certeiro quando comparados aos da mídia off-line.

Em termos de números, em 2015 o investimento na web cresceu 32,4%. Tal dado já evidencia a importância das redes sociais para empresas.

[...] No ranking [mundial], o Brasil está em terceiro lugar com mais contas ativas [em redes sociais].

Nesse sentido, podemos concluir que o mundo é digital. Cada vez mais pessoas migram para a internet procurando entretenimento e conteúdo de qualidade. E as empresas inteligentes estão acompanhando este ritmo.

A importância das redes sociais para empresas

Bem, agora que você já teve um panorama de como as mídias sociais estão presentes no cotidiano da maioria das pessoas é hora de saber a importância das redes sociais para empresas. Antes de tudo, tenha em mente que: o marketing é a alma do negócio. Entendido? Então vamos em frente.

Um bom marketing gera potenciais clientes e fideliza os já existentes em sua cartela. Isso porque, quando criamos estratégias de divulgação e pensamos nos mecanismos que gerem sua empresa, temos informações valiosas de como potencializar seus resultados.

Ok. Mas onde as redes sociais entram nisso? Bem, elas são uma das ferramentas que, utilizadas com um planejamento estratégico, aumentam sua visibilidade e certamente suas conversões.

O posicionamento correto nas redes sociais

Agora sabemos a importância das redes sociais para empresas. Então é só criar uma conta [...] e pronto? Não, não. É preciso elaborar todo um planejamento estratégico e posicionar a empresa de forma efetiva.

É preciso pensar em conteúdos de qualidade e relevância para o cliente, fazer um acompanhamento de métricas e um gerenciamento eficaz. Logo, profissionais da área de comunicação e marketing são essenciais para que todo esse processo se dê da melhor forma possível.

Os benefícios das redes sociais para empresas

Citar os benefícios das redes sociais para empresas é até complicado, por serem tantos. Mas vamos lá!

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

Vamos colocar alguns pontos positivos para você adotar essas ferramentas no seu negócio. As redes sociais: são espaços de relacionamento, lucrativas, permitem a coleta de dados e relatórios relevantes, métricas. Possibilitam a presença em mais um canal de comunicação, além de ampliar o alcance, a popularidade e, dependendo da estratégia, pode melhorar ou piorar a reputação de uma empresa.

É importante lembrar que reputação é algo que uma vez perdida, dificilmente será recuperada. Portanto, é fundamental saber da importância das redes sociais para empresas, mas também de uma gestão de mídias assertiva.

Fonte: SUPERATUALIZADO. *A importância das redes sociais para empresas*. Disponível em: <https://superatualizado.com.br/redes-sociais/>. Acesso em: 27 nov. 2019.

REFLITA

- Você já comprou algum produto por influência de postagens ou anúncios em redes sociais? Se sim, comente o que influenciou sua decisão de comprar.

Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes compartilhem suas experiências pessoais com relação à influência das redes sociais nos hábitos de consumo.
A exposição desses exemplos será útil no momento de estabelecer as estratégias de divulgação da empresa.

ATIVIDADES

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

Sabemos que as redes sociais têm características diferentes umas das outras. Discuta com seus colegas sobre a reportagem e responda às seguintes questões.

1. **Pensando em nossa empresa, quais benefícios as redes sociais podem nos trazer?**
2. **Qual rede social é mais útil para nosso empreendimento?**
3. **Em poucas palavras, cite os diferenciais entre as redes sociais e um *site*.**

Estrutura do *site*

Home

É a página inicial do *site*. Vamos colocar uma apresentação da empresa e fotos de alguns produtos. Também podemos inserir as redes sociais.

Sobre a empresa

É a página em que fica a história da empresa e outras informações institucionais, como missão e valores.

Produtos

Nesta página, vamos colocar nosso produto e todas as informações sobre ele. Use fotos atrativas e descrições detalhadas para atrair o consumidor.

Contato

Na página de contato, fica um formulário de contato, junto com o endereço físico e virtual (*e-mail*), telefone e outros meios de contato.

Conta em redes sociais

Para a imagem de capa, use uma fotografia do produto, e na foto de perfil, aproveite o logotipo da empresa, criado na etapa anterior.

Não se esqueça das postagens semanais e responda a todos os comentários. Alimentar as redes sociais é um trabalho constante e muito importante para a sua marca!

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ETAPA 7

CAMPANHA E APRESENTAÇÃO DO PRODUTO FINAL



MY LIFE GRAPHIC/SHUTTERSTOCK



ASIER ROMERO/SHUTTERSTOCK

Divulgar o produto ou serviço que oferece é essencial para o sucesso do empreendedor.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

QUESTÃO INICIAL

Você acha que a opinião dos consumidores pode funcionar como ferramenta de divulgação? Resposta pessoal. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

O seu produto já está criado. Logotipo, *sites* e redes sociais também. Agora é a hora de atingir o público, fazer com que conheçam o produto e queiram experimentá-lo.

Para isso, a campanha de divulgação é de extrema importância, pois será o pontapé para as vendas e o sucesso do produto.

A campanha deve gerar curiosidade no público, fazê-lo querer conhecer e provar seu produto.

É importante lembrar que a qualidade do produto deve ser compatível com a propaganda, caso contrário isso poderá ser prejudicial à marca, porque, além da insatisfação

do cliente, gera uma propaganda negativa, ou seja, uma pessoa divulga para a outra que o seu produto não é tão bom quanto parece. Portanto, esteja certo da qualidade do seu produto!

Para começarmos a pensar em uma campanha de divulgação, teremos de fazer uma nova pesquisa, que vai guiá-la. Dessa vez, vamos focar no público-alvo e em seus interesses.

ATIVIDADES

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

1. **Quem é seu público-alvo?**
2. **Você tem concorrentes? Qual é o seu diferencial em relação ao seu concorrente?**
3. **A divulgação do seu produto será uma ação *on-line*, física ou utilizará as duas formas?**
4. **O valor a ser cobrado pelo produto está próximo do preço de produtos similares no mercado? Seu público-alvo tem poder aquisitivo compatível?**

Análise SWOT

A sigla SWOT significa *Strenghts* (pontos fortes), *Weaknesses* (fraquezas), *Opportunities* (oportunidades) e *Threats* (ameaças) e denomina uma ferramenta que serve para diagnosticar quem é o público, a relevância da sua empresa e como são os concorrentes.

A análise SWOT permite que você identifique os pontos fortes e os pontos fracos da sua empresa. Dessa forma, fica fácil buscar estratégias que minimizem os pontos fracos, buscando formas de divulgar seu produto destacando apenas os pontos fortes.

A análise é feita em dois níveis: interno e externo. No interno, você olhará apenas para os pontos fortes e fracos de sua empresa. Pense nos fatores internos como algo que sua empresa pode mudar, pode melhorar. Já no externo, você vai analisar as oportunidades e as ameaças. Pense nos fatores externos como algo que sua empresa não pode mudar, como clientes, concorrentes etc.

Lembre-se de que toda empresa tem seu ponto forte e fraco. Com isso em mente, reproduza a tabela a seguir no caderno e faça a análise SWOT da sua empresa.

	Pontos fortes (S)	Pontos fracos (W)
Internos		
	Oportunidades (O)	**Ameaças (T)**
Externos		

Agora que você já identificou os pontos fortes de sua empresa e as oportunidades, pense em uma estratégia e em um modo de divulgação que possa impulsionar ainda mais esses pontos. Já para as fraquezas e ameaças, a empresa deve criar estratégias que as minimizem a ponto de não chamarem a atenção na campanha de divulgação.

MODERNA
Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Lançamento do produto

Você já identificou pontos fortes e fracos do produto. Junto com seu grupo, pensou em estratégias para maximizar os pontos fortes e minimizar os fracos. Agora é a hora de pensar no lançamento do seu produto, que envolve diversos fatores. Um deles é a associação do produto com uma personalidade ou marca já conhecida. Para isso, você pode estabelecer parcerias. Por exemplo: você criou um bolo com redução de calorias e aumento de fibras. Nesse caso, pense em uma parceria com uma academia local para divulgar o seu produto.

Outra estratégia de lançamento é despertar a curiosidade do cliente em relação ao produto. Fazer uma divulgação prévia, sem anunciar o produto. Trata-se do *teaser*, que significa provocação.

O *teaser*

Faremos um *teaser*, que será veiculado pelas mídias digitais (*site* e redes sociais). Utilizado na divulgação de algo prestes a ser lançado, o *teaser* pode ser usado no lançamento de qualquer produto, seja um *cookie* ou um filme que vai estrear no cinema.

Para divulgação do *teaser* você pode utilizar qualquer meio de comunicação: internet, redes sociais, rádio, televisão e panfletos. O importante é despertar a curiosidade no consumidor, a ponto de ele ficar com vontade de consumir seu produto.

Mídias digitais

Seu grupo fará um vídeo de divulgação prévia, anunciando um produto, sem dizer exatamente do que se trata.

Comece pensando nos benefícios do seu produto, na qualidade e por que o consumidor deve adquiri-lo. Não dizer qual é o produto vai despertar a curiosidade no seu público-alvo.

Para a criação do vídeo você poderá utilizar aplicativos gratuitos de edição, que são de fácil manuseio.

A propaganda

Usando os mesmos recursos que utilizou para produzir o *teaser*, crie a propaganda. Trata-se de um vídeo que trará informações do *teaser*, mas, dessa vez, vai anunciar de fato o produto.

Campanha de divulgação e *feedback* em grupo

Depois do *teaser* e da propaganda feitos, é hora de apresentá-los. Para isso, cada grupo vai mostrar seu material de divulgação para os outros grupos da turma, que devem dar um *feedback*.

É importante que cada grupo diga quais foram os pontos positivos de cada campanha e quais os negativos, sempre apresentando uma solução para os negativos.

Para facilitar, copie a tabela abaixo no caderno e utilize os critérios descritos para que o *feedback* seja efetivo:

Grupo	Produto	Pontos positivos da campanha	Pontos negativos da campanha	Sugestões

MODELO

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

SAIBA +

A propaganda não é mais a alma do negócio!

A propaganda entre os anos 1960 e 2000 viveu seus anos dourados. Os grandes anunciantes investiam grandes volumes de dinheiro nas mídias de televisão, rádio, jornal e outdoor. Com poucas opções de canais e uma mídia interruptiva e impositiva, o consumidor não escolhia o que iria consumir, ele era escolhido!

Quanto maior o volume de investimento em mídia, maior era o resultado de vendas. Simples assim, deixando o planejamento e a estratégia em segundo plano.

Sob este cenário, foi criado um dos bordões mais utilizados pelos profissionais ligados ao marketing nas últimas décadas: a propaganda é a alma do negócio. Algo bastante convincente, principalmente considerando os fatores citados e as poucas opções ofertadas aos consumidores.

Mas por que a propaganda não é mais a alma do negócio?

Mercado organizado em nichos

Com o crescimento do marketing digital nos anos 2000, os consumidores começaram a interagir com as marcas e produtos através das mídias sociais. Houve uma grande mudança do mercado consumidor, que passou a se organizar em nichos. Com isso, as estratégias de comunicação das empresas ficaram bem mais complexas, indo muito além do 'investir o máximo possível para ter o maior retorno possível'. Neste novo cenário, foi preciso criar empatia e relacionamento com o público-alvo. Até aqui, nada de novo, porém isto levou a uma mudança de conceito na forma do marketing trabalhar.

O departamento de marketing das empresas sempre teve o seu foco voltado para fora da empresa, procurando responder perguntas como onde está meu cliente?, onde ele toma a decisão de compra?, como eu posso atingi-lo da forma mais eficiente?.

A necessidade de ter um diferencial

Depois dessa guinada provocada pelo marketing digital no mercado, tornou-se imprescindível uma mudança de foco do marketing para dentro da empresa. O importante agora é descobrir o que eu (empresa) tenho de melhor? O que eu tenho de diferente para oferecer para o meu público? E que tipo de público tem interesse no meu produto? Só depois de uma análise criteriosa sobre quem é a empresa e o produto e em qual mercado ele tem possibilidade de se inserir com êxito é que o marketing se volta para o mercado para interagir com esse público.

Propaganda ganha outra perspectiva

Nesta nova perspectiva, a propaganda deixou de ser a alma do negócio e passou a ser apenas a forma de impulsionar um volume de clientes-alvo para o ambiente digital da empresa. É nele que a empresa consegue, de fato, conectar-se com o seu cliente, criar empatia, apresentar seus valores e suas crenças, para aí sim, se tudo for compatível, concretizar a venda. Um dado que merece destaque: estudos mostram que mais de 70% das compras feitas no Brasil têm alguma influência, pesquisa ou efetivação feitas na internet.

Assim, na era da comunicação digital, da segmentação por nicho de mercado e do marketing de conteúdo, o bordão 'a propaganda é a alma do negócio' dá lugar a: "A internet é o novo deus dos negócios.".

Fonte: FILOMENO, Thiago. *A propaganda não é mais a alma do negócio!*. Disponível em: <https://hubcriacao.com.br/2018/03/16/a-propaganda-nao-e-mais-a-alma-do-negocio/>. Acesso em: 27 nov. 2019.

REFLITA

Qual é a importância da propaganda no seu negócio?

Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes reflitam sobre as dinâmicas do mercado onde pretendem se inserir e avaliem o potencial que a propaganda tem de beneficiar as vendas. É importante considerar que diferentes tipos de produtos exigem diferentes estratégias de propaganda.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Apresentação para a comunidade

A apresentação do produto para o público é muito importante, pois será a partir dela que seu produto atingirá sucesso comercial.

Empresas de sucesso anunciam *teasers*, deixam os consumidores na expectativa e, em seguida, fazem eventos de lançamento. Essa maneira de trabalhar costuma atrair popularidade para o produto e a marca.

Assim, para desenvolver um evento de divulgação do produto e alcançar o público desejado, é preciso planejamento e estratégia. Vamos juntos planejar o evento de divulgação, que será realizado na sua escola.

Planejando o evento

1 Junto com o professor, escolham data, horário e local da escola onde o evento será realizado.

2 Criem um convite para o evento, chamando a comunidade para conhecer este Projeto (e não o produto de cada grupo). Para isso, cada grupo pode elaborar um modelo, apresentar a todos da sala e realizar uma votação daquele que melhor represente o Projeto.

3 O convite será destinado à comunidade. Por isso, é importante que a sala faça um levantamento da faixa etária para definir o tipo de linguagem usada no convite e os meios pelo quais ele será veiculado. Se é um público jovem, a veiculação do convite pode ser feita por redes sociais. No caso de um público de terceira idade, a veiculação pode ser impressa. É muito importante saber o número de pessoas convidadas para ter uma estimativa do número de pessoas presentes no evento, já que haverá degustação.

Etapas do evento

1 Apresentação do projeto: a apresentação deverá ser feita pelo professor coordenador do projeto ou alguém da equipe diretiva da escola.

2 Apresentação dos seguintes itens:

- grupo e empresa;
- *teaser*;
- propaganda;
- *site* e redes sociais;
- degustação do produto.

Em seguida, peça aos convidados que preencham um formulário de pesquisa sobre os produtos apresentados. Será o *feedback* do trabalho dos grupos.

Formulário de pesquisa de satisfação do cliente

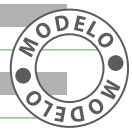
A ideia do formulário é identificar as características do produto ou da divulgação que precisam ser melhoradas.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

Em uma folha avulsa, um aluno deve transcrever o modelo abaixo e proceder conforme as orientações a seguir.

FORMULÁRIO DE PESQUISA DE SATISFAÇÃO DO CLIENTE			
Sessão	**Ideia 1**	**Ideia 2**	**Ideia 3**
Produto			
Embalagem			
Valor			
Teaser			
Propaganda			



Ao iniciar a sessão, todos os participantes do grupo devem preencher a coluna Ideia 1. Após 5 minutos, um representante do grupo passa a folha para o grupo à direita, que deverá, em 5 minutos, preencher a coluna Ideia 2. Todos os grupos vão preenchendo, sucessivamente, até a folha voltar para o grupo de origem.

Agora, com as ideias de todos os grupos, o professor fará uma roda de conversa na sala, para que todos analisem e elenquem as ideias que vão compor o formulário.

O evento de apresentação

A apresentação do Projeto é uma etapa importante para verificar se os objetivos de cada grupo foram alcançados. Portanto, organize as atividades do seu grupo seguindo as orientações abaixo:

Ingredientes

Faça a lista dos ingredientes necessários para fazer uma receita do seu produto.

- Qual o rendimento de uma receita?
- Qual a estimativa de público do evento?
- Quantas receitas devem ser feitas para a degustação de todos?

Embalagem e rótulo

Faça a lista dos materiais que precisam ser comprados para confeccionar a embalagem do produto e o rótulo. Não esqueça que você vai oferecer um produto para cada pessoa presente no evento.

A fabricação do produto deve ser feita o mais próximo possível do dia do evento, lembrando que o prazo de validade tem de constar na embalagem e quanto mais fresco ele estiver, melhor para divulgação, pois estará o mais próximo de sabor, cor e textura ideais.

Teaser e propaganda

O *teaser* deve estar pronto para ser exibido durante o evento. Após a exibição do *teaser*, será apresentada a propaganda do produto.

Avaliação

Ofereça os formulários para a avaliação do produto feita pelo público. Os formulários podem ser impressos ou disponibilizados *on-line*.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

O evento foi um sucesso?

A criação de uma empresa e a divulgação do produto envolvem alguns processos pouco acessíveis ao público. Porém, entender a missão da empresa, seus objetivos e a finalidade do produto é algo que deve ser claro ao consumidor.

ALWAYSWIN/SHUTTERSTOCK



Promover a degustação é uma oportunidade de conhecer as impressões do consumidor.

As informações do produto e da empresa devem ser claras, concisas e facilmente identificadas pelo consumidor. Sua empresa deve convencê-lo a comprar o produto, o produto deve agradá-lo e despertar a vontade de comprar novamente.

Após o evento de apresentação do produto e divulgação, colete os formulários de avaliação do consumidor. Faça uma tabulação dos dados obtidos e, no caderno, faça uma tabela para organização dos dados.

Pergunta	Poucos	Metade	A maioria
Consumidores que gostaram da cor, do sabor e da textura do produto			
Consumidores que gostaram da embalagem do produto			
Consumidores que acharam o valor de venda compatível com o produto oferecido			
Consumidores que ficaram curiosos em saber que produto seria vendido ao ver o *teaser*			
Consumidores que ficaram curiosos em comprar o produto ao ver a propaganda			
Consumidores que comprariam seu produto			
Consumidores que não comprariam seu produto			

Após a tabulação de dados, discuta com seu grupo quais foram os pontos fortes e fracos de sua apresentação e pense em estratégias que possam melhorar sua empresa e produto.

Produto/Empresa	Pontos fortes
	Pontos fracos

MODELO

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ETAPA 8

AVALIAÇÃO DO PROJETO E AUTOAVALIAÇÃO

No caderno, faça um quadro similar ao que aparece a seguir e preencha-o, registrando suas impressões sobre o projeto.

ETAPA 1

O QUE É SER EMPREENDEDOR?

Após ter vivenciado todas as etapas do projeto, sua visão sobre empreendedorismo mudou? Justifique.

Se hoje você tivesse de pensar em montar uma empresa, acha que ter participado deste projeto trouxe algo relevante para sua aplicação?

ETAPA 2

O QUE PRODUZIR?

Após ter vivenciado todas as etapas do projeto, sua visão sobre empreendedorismo mudou? Justifique.

Se hoje você tivesse de pensar em montar uma empresa, acha que ter participado deste projeto trouxe algo relevante para sua aplicação?

ETAPA 3

COMO OTIMIZAR UM ALIMENTO?

Após ter vivenciado todas as etapas do projeto, sua visão sobre empreendedorismo mudou? Justifique.

Se hoje você tivesse de pensar em montar uma empresa, acha que ter participado deste projeto trouxe algo relevante para sua aplicação?

ETAPA 4

RECEITA, CUSTOS E CONSERVAÇÃO

Após ter vivenciado todas as etapas do projeto, sua visão sobre empreendedorismo mudou? Justifique.

Se hoje você tivesse de pensar em montar uma empresa, acha que ter participado deste projeto trouxe algo relevante para sua aplicação?

MODELO

MODERNA

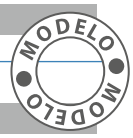
Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ETAPA 5

IDENTIDADE VISUAL

Após ter vivenciado todas as etapas do projeto, sua visão sobre empreendedorismo mudou? Justifique.

Se hoje você tivesse de pensar em montar uma empresa, acha que ter participado deste projeto trouxe algo relevante para sua aplicação?



ETAPA 6

DIVULGAÇÃO DA MARCA

Após ter vivenciado todas as etapas do projeto, sua visão sobre empreendedorismo mudou? Justifique.

Se hoje você tivesse de pensar em montar uma empresa, acha que ter participado deste projeto trouxe algo relevante para sua aplicação?

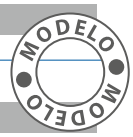


ETAPA 7

CAMPANHA E APRESENTAÇÃO DO PRODUTO FINAL

Após ter vivenciado todas as etapas do projeto, sua visão sobre empreendedorismo mudou? Justifique.

Se hoje você tivesse de pensar em montar uma empresa, acha que ter participado deste projeto trouxe algo relevante para sua aplicação?



Autoavaliação

Na sua opinião, como foi seu desempenho durante este projeto? Para saber isso, você poderá preencher em seu caderno um quadro com a avaliação dos seguintes itens.	Ruim	Regular	Bom
Compreendi o significado e importância de cada etapa?			
Aprendi com as informações obtidas em cada etapa?			
Compreendi a importância do estudo de mercado para planejar um produto?			
Compreendi a importância de conhecer a composição de um produto?			
Compreendi a importância de formular e testar um produto?			
Aprendi a descrever e interpretar um rótulo com informações nutricionais?			
Aprendi as etapas que envolvem a criação de uma empresa e um logotipo?			
Compreendi as etapas que envolvem a criação de um *site* e páginas em redes sociais direcionadas a empresas?			
Compreendi a diferença e a importância do *teaser* e da propaganda?			
Compreendi a importância do *feedback* do público para a consolidação da empresa?			



Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

PROJETO 6

TEMA INTEGRADOR: MIDIAEDUCAÇÃO

UMA FERRAMENTA NO COMBATE ÀS *FAKE NEWS*

Videotutorial
- Assista ao videotutorial com orientações sobre este projeto.



AP PHOTO/GLOW IMAGES

A necessidade de se manter bem informado sobre o que ocorre no mundo leva as pessoas a consumir notícias. O jornal impresso foi um dos primeiros veículos a cumprir essa função; hoje em dia, notícias podem ser consumidas a partir de inúmeras fontes. Na imagem, cidadãos de Paris, França, leem jornal enquanto esperam o ônibus. Foto de 1939.

QUESTÕES INICIAIS

Respostas pessoais. **Ver Manual do Professor – Orientações específicas.**

- Antes de existir a internet, como as pessoas se mantinham informadas?
- Como se dava o compartilhamento de informações?

CÓPIA

OBJETIVOS

- Despertar a atenção dos estudantes para uma análise mais profunda de informações científicas divulgadas nos diferentes meios de comunicação.
- Estimular a curiosidade científica nos estudantes.
- Aprender a consultar diferentes fontes de informação confiáveis para verificar a veracidade das notícias, posicionando-se com base em argumentação sólida.
- Levantar dúvidas e questionamentos que pessoas da sua comunidade tenham sobre as notícias com as quais têm contato.
- Incentivar o pensamento crítico dos estudantes, fazendo-os atuar em sua comunidade e ajudar as pessoas a terem mais clareza sobre os fatos científicos divulgados pela mídia e evitarem o compartilhamento desse tipo de notícia.

JUSTIFICATIVA

Fake news sobre fatos científicos têm sido cada vez mais frequentes e tornam-se um problema crescente, uma vez que divulgam informações falsas, cujas consequências podem ser negativas para a população. As mídias sociais, principalmente, têm permitido a divulgação muito rápida e em larga escala desse tipo de notícia. Há, desde textos grosseiros, mal escritos, que não citam qualquer fonte ou evidência científica, até textos bem elaborados, com referência a dados, teorias e leis, imagens e gráficos. Há ainda aqueles que foram deliberadamente deturpados para atender aos interesses de determinado grupo.

É importante saber o que deve ser analisado nesse tipo de texto e quais fontes consultar para checar o que está sendo dito. Além disso, é importante orientar as pessoas da comunidade a questionarem as notícias às quais têm acesso e a não compartilharem notícias falsas, evitando a proliferação dessas informações.

TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS

Ao longo deste projeto estão contemplados os seguintes Temas Contemporâneos Transversais:

- Cidadania e Civismo
- Ciência e Tecnologia

SITUAÇÃO-PROBLEMA

Recebemos diferentes notícias diariamente, principalmente por meio das mídias sociais. No entanto, várias delas são as chamadas *fake news* científicas, notícias que trazem conteúdo supostamente embasado em fatos comprovados pela Ciência. Na tentativa de dividir a informação com mais pessoas, cada um faz o seu compartilhamento, espalhando essa notícia inverídica. Como devemos proceder para saber se as notícias são verdadeiras? O que são fontes confiáveis? Devemos ou não compartilhar as notícias que recebemos?

Coordenação do Projeto

Sugerimos que este projeto seja coordenado pelo(a) professor(a) de Ciências da Natureza, pois enfoca o trabalho com a divulgação de informações relacionadas à Ciência. O(a) professor(a) de Língua Portuguesa pode contribuir no trabalho desenvolvido para a elaboração de *podcasts* sobre os estudos de *fake news*.

MODERNA

CONHECENDO O PROJETO

Neste projeto, vamos criar um *podcast* sobre as *fake news* relacionadas às Ciências que atingiram sua comunidade. Para isso, faremos um levantamento na comunidade e a devida análise sobre as notícias e os fatos, com orientações sobre como evitar o compartilhamento de informações falsas.

Etapa 1

AS *FAKE NEWS*

(2 semanas)

Entender o que são *fake news* e qual é o impacto delas na sociedade.

Etapa 2

COMO IDENTIFICAR *FAKE NEWS* NAS CIÊNCIAS?

(2 semanas)

Como devemos proceder para identificar notícias falsas? O que são fontes confiáveis? Devemos ou não compartilhar notícias científicas?

Etapa 3

OS EFEITOS DAS *FAKE NEWS* EM SUA COMUNIDADE

(2 semanas)

Fazer um levantamento com as pessoas da comunidade de três notícias divulgadas entre elas que se mostraram falsas.

Etapa 4

O QUE É UM *PODCAST*?

(2 semanas)

Entender o que é um podcast e qual a vantagem de sua utilização em relação a outros meios de comunicação.

Etapa 5

ELABORAÇÃO DO PRODUTO FINAL: *PODCAST*

(3 semanas)

Gravar um programa, explicando por que as notícias divulgadas entre as pessoas da comunidade eram falsas, com orientações sobre como proceder nesses casos.

Etapa 6

AVALIAÇÃO DO PROJETO E AUTOAVALIAÇÃO

(1 semana)

MATERIAIS

- Celular com *software* para gravação de voz ou computador com *headset*
- Computador ou celular com acesso à internet
- Revistas científicas

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Competências gerais da Educação Básica

7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competências específicas
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Habilidades
(EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das Ciências.
(EM13CNT207) Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.
(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.
(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.
(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.
(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.
(EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

ETAPA 1

AS *FAKE NEWS*



ALAMY/FOTOARENA

A popularização das redes sociais trouxe como uma de suas consequências a proliferação de *fake news*.

QUESTÕES INICIAIS

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

- **Em sua opinião, como as redes sociais influenciaram a maneira de as pessoas se relacionarem?**
- **As mídias sociais são fontes confiáveis de informação? Discuta com os colegas, usando argumentos para fundamentar sua opinião.**

Fake news é o termo em inglês usado para designar notícias falsas divulgadas como se fossem verdadeiras. Esse tipo de manipulação da informação acontece na tentativa de reforçar uma opinião ou um ponto de vista, promover a imagem de uma pessoa ou de um grupo ou para divulgar uma ideia. Podem ser utilizadas também com efeitos destrutivos, prejudicando pessoas, grupos, ideias ou pontos de vista. Sua divulgação pode acontecer pela mídia tradicional, como televisão, rádio, jornal ou revista, e pelas redes sociais.

A manipulação de informações é algo que ocorre há muitos anos e nos mais diversos assuntos, como política, saúde, sociedade e Ciência. Seu impulsionamento tornou-se maior nos últimos anos, pois o compartilhamento passa a ocorrer pelas redes sociais, o que permite que o alcance das *fake news* seja muito grande e rápido, espalhando a informação falsa entre diversas pessoas nos mais diferentes lugares. O termo *fake news* ganhou popularidade nas eleições presidenciais nos Estados Unidos, em 2016, ocasião em que houve uma circulação maciça de notícias falsas a respeito dos dois principais candidatos, Donald Trump e Hillary Clinton.

O mundo das *fake news* é composto por diferentes profissionais, contratados por uma pessoa ou por um grupo para produzir notícias de acordo com a sua conveniência e envolve valores extremamente elevados. Esse conteúdo é espalhado preferencialmente pela internet, com a criação de *sites* de conteúdo duvidoso ou sensacionalista, envio de *e-mails*, criação de contas e perfis falsos nas redes sociais, além de linhas telefônicas que enviam mensagens com conteúdo falso. A internet é o caminho mais usado pois é mais difícil chegar aos criadores das falsas informações e cobrar deles a origem do conteúdo, além de não haver legislação em nosso país para esse tipo de crime.



ALAMY/FOTOARENA

Um dos principais objetivos das *fake news* é causar revolta, indignação ou outros sentimentos que levem as pessoas a compartilhar ainda mais a informação recebida.

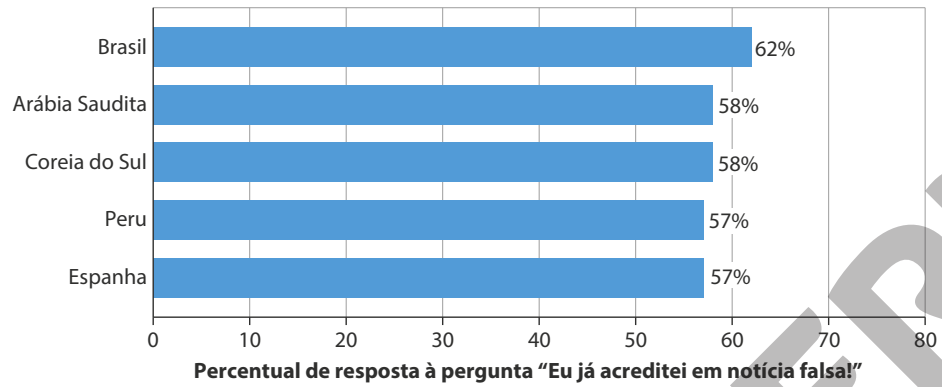
MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

A fim de aumentar a credibilidade das *fake news*, é muito comum que venham acompanhadas ou misturadas com informações verdadeiras, para confundir quem recebe essas mensagens. Muitos dados ou fatos são retirados de contexto e embaralhados, levando a uma confusão muito grande. Há ainda pedidos de compartilhamento e divulgação, aumentando mais ainda seu alcance.

As *fake news* costumam ser mais eficazes ao atingirem pessoas que pensam de forma semelhante ao conteúdo que está sendo divulgado. Quando alguém recebe uma notícia sobre algo em que acredita, sente-se mais confiante sobre aquilo que pensa, e compartilha a informação. O gráfico a seguir dá ideia de como a eficácia das *fake news* varia em diferentes países.

BRASIL TEM A POPULAÇÃO QUE MAIS ACREDITA EM *FAKE NEWS* NO MUNDO



GUILHERME LUCIANO

Fonte dos dados: INSTITUTO Ipsos. *Brasil tem a população que mais acredita em fake news no mundo*. Disponível em: <https://observatorio3setor.org.br/noticias/brasil-tem-a-populacao-que-mais-acredita-em-fake-news-no-mundo-2/>. Acesso em: 7 nov. 2019.

Resposta pessoal. Os estudantes podem considerar, por exemplo, a qualidade da educação à qual a população tem acesso, a ausência de medidas específicas para o combate a *fake news*, entre outros fatores.

REFLITA

Na sua opinião, que características tornam uma população mais suscetível a acreditar em *fake news*?

As redes sociais têm atuado para tentar coibir a divulgação de informações mentirosas. Várias contas falsas têm sido encerradas, assim como os chamados perfis *fakes*, na tentativa de impedir a proliferação dessas mentiras. Há também diversos *sites* de checagem de informações, chamados de *fact checking*, em geral ligados a grandes portais de notícias.

Leia no texto seguinte, um trecho de uma reportagem que traz a entrevista de um psiquiatra, em que ele explica os motivos de as pessoas acreditarem e compartilharem *fake news*.

"É como usar drogas": por que as pessoas acreditam e compartilham notícias falsas?

[...] além de receber e acreditar em memes, fotos, vídeos e textos falsos, parte da população também compartilha esses arquivos com amigos, familiares e até mesmo em grupos de pessoas desconhecidas. Afinal, por que tanta gente acredita em *fake news*?

Em entrevista à BBC News Brasil, o psiquiatra e diretor da Associação Brasileira de Psiquiatria, Claudio Martins, afirmou que as pessoas que compartilham notícias falsas experimentam uma sensação de bem-estar semelhante à de usar drogas.

"Quando a pessoa recebe uma notícia que a agrada, são estimulados os mecanismos de recompensa imediata do cérebro e dão uma sensação de prazer instantâneo, assim como as drogas. Ocorre uma descarga emocional e gera uma satisfação imediata. Isso impulsiona a pessoa a transmitir compulsivamente a mesma informação para que seu círculo de amizades sinta o mesmo. Por isso, há os encaminhadores compulsivos", explica o psiquiatra.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

Segundo Claudio Martins, essa sensação de euforia causada pelas notícias falsas impede o desenvolvimento de um senso crítico em quem as recebe. É a "infantilização emocional", que faz com que poucas pessoas se preocupem em checar a origem ou a veracidade da informação.

O psiquiatra explica ainda que esse movimento causa uma angústia que leva a pessoa a imaginar que é portadora de uma novidade que deve ser contada com extrema urgência. O sentimento, explica ele, é o mesmo quando alguém ouve uma fofoca.

"Ela, então, transmite informações não checadas, capazes de gerar uma curiosidade ampliada em outras pessoas, além de um alto nível de identificação e propagação de conteúdo. [...] Uma certeza é que as *fake news* são um fenômeno novo que atrai pessoas com transtornos de personalidade sérios. Ele é muito simplório e vai ser cada vez mais estudado", afirmou.

[...] O codiretor do Instituto Tecnologia e Equidade, Thiago Rondon, diz que os produtores de notícias falsas sabem disso e têm dois objetivos como estratégia ao criar suas correntes: gerar medo e emergência. Segundo ele, essa situação de alarde é vital para que as pessoas repassem a informação.

"É necessário tomar medidas estruturais para evitar que essa situação se agrave. Uma delas é que nosso sistema educacional discuta esse tipo de assunto nas escolas. É necessário fortalecer as pessoas com consciência e educação desde cedo. A gente precisa se organizar para se adequar a esse mundo digital. A solução não é bloquear o uso de aplicativos de troca de mensagens, pois esses lugares são excelentes para troca de ideias e debates. Ações assim são um erro em relação a liberdades", afirmou.

Ele afirma também que deve haver mecanismos mais eficientes para combater notícias falsas. Um deles é dar ferramentas para que a população as identifique por conta própria.

"É necessário mudar a forma de se comunicar, não apenas negando e desmentindo informações porque elas dificilmente vão ter o mesmo alcance da *fake news*. [...]", afirmou Rondon.



RENYSVIEW/SHUTTERSTOCK

A proliferação de *fake news* é beneficiada por alguns padrões de comportamento das pessoas.

Analfabetismo digital e bolhas ideológicas

O diretor da Associação Brasileira de Psiquiatria diz que a crença em *fake news* é um fenômeno sociocultural que envolve diversos fatores de alta complexidade. Entre os mais relevantes, ele cita o analfabetismo digital da população brasileira [...]

"Isso demonstra claramente uma falha na educação digital que precisa ser corrigida com urgência. Prova que há uma ausência de educação digital no Brasil", afirmou.

Os especialistas ouvidos pela reportagem apontam ainda que a formação de bolhas ideológicas nas redes também facilita a propagação de notícias falsas. O psiquiatra faz uma nova analogia com times de futebol para explicar o fenômeno.

"As pessoas procuram estar perto dos pertencentes aos grupos que se identificam. Isso é natural. Se o cara é palmeirense, ele vai tentar andar com o grupo dos palmeirenses. Isso não tem nenhum problema. O problema é quando a gente perde a capacidade de senso crítico, fica cego, e perde a habilidade de saber se os palmeirenses estão mentindo", afirmou. [...]

Fonte: BBC News Brasil. *"É como usar drogas"*: por que as pessoas acreditam e compartilham notícias falsas?. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-45767478>. Acesso em: 19 out. 2019.

Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes considerem os impactos que o uso das redes sociais causa na saúde, especialmente nos componentes emocional e social.

REFLITA

- Se o compartilhamento de *fake news* pode ser comparado ao uso de uma droga, você acha que as redes sociais deveriam ser encaradas como uma questão de saúde pública? Por quê?

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ATIVIDADES

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas.**

1 **Como já discutimos, as *fake news* estão presentes no nosso dia a dia, atingindo cada um de nós e nossa comunidade. Organizem-se em grupos e, após a leitura do texto, façam uma reflexão sobre ele e respondam às questões a seguir. Tentem lembrar de uma notícia falsa que tenha impactado um dos membros do seu grupo e que só se revelou falsa após algum tempo, ou seja, um exemplo de *fake news* na qual um de vocês tenha acreditado, ainda que apenas durante um breve período.**

a) Na opinião de vocês, qual foi o motivo de terem acreditado naquela informação?

b) O que fez vocês mudarem de opinião e perceberem que se tratava de *fake news*?

c) Vocês compartilharam essa notícia? Se sim, depois que ela se mostrou falsa, avisaram as pessoas e explicaram o motivo de não ser verdadeira?

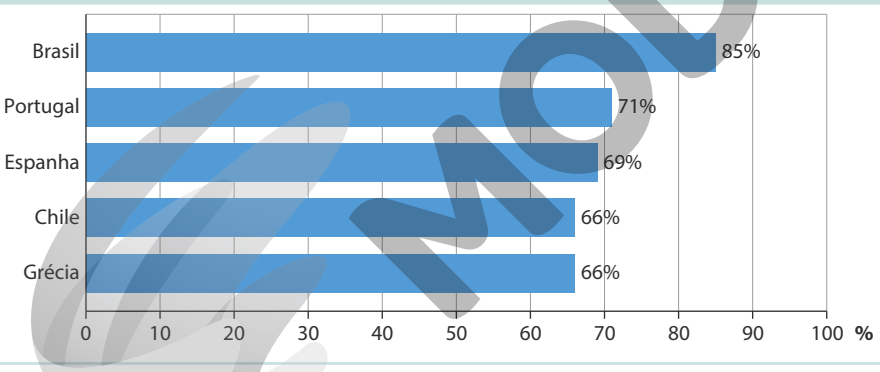
2 **Agora pensem sobre outra *fake news* que tenha chegado aos membros do seu grupo e na qual vocês não acreditaram.**

a) Reflitam sobre o motivo de não terem acreditado naquela informação desde o início.

b) Vocês avisaram outras pessoas sobre essa informação ser falsa, principalmente quem a enviou, e explicaram o que a fazia não ser verdadeira?

3 **O gráfico abaixo nos mostra a grande preocupação que os brasileiros têm com informações falsas. Mas qual o impacto que as *fake news* causam na sua comunidade? As pessoas que fazem parte dela recebem muitas informações falsas? Elas conseguem identificar uma informação que não seja verdadeira?**

PORCENTAGEM DOS HABITANTES PREOCUPADOS COM *FAKE NEWS*, EM CADA PAÍS



GUILHERME LUCIANO

Fonte dos dados: AGÊNCIA Brasil. *Brasil é país mais preocupado com notícias falsas, diz estudo global*. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-06/brasil-e-pais-mais-preocupado-com-noticias-falsas-diz-estudo-global>. Acesso em: 20 out. 2019.

Em conjunto com o seu grupo, faça o que se pede.

a) Façam uma pesquisa entre as pessoas de sua comunidade sobre *fake news* que elas tenham recebido no último mês, fornecendo um prazo para as respostas.

b) Organizem as respostas fornecidas pelas pessoas e façam um pequeno relatório sobre as notícias que apareceram com maior frequência e quais foram os temas mais comuns. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas.**

EXPLORE

- Para entender um pouco mais sobre como as *fake news* são produzidas, sugerimos a leitura da reportagem especial "*Fake news* – Memórias de mercenários", de Leonardo Cavalcanti. Disponível em: <https://especiais.correiobraziliense.net.br/fakenews/index2.html>. Acesso em: 20 out. 2019.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

SAIBA +

Há diversos projetos de lei contra as *fake news* em tramitação, tanto no Senado quanto na Câmara dos Deputados.

Leiam um trecho do Decreto-lei nº 2.848, cujo artigo 287-A trata de notícias falsas.

Art. 287-A – Divulgar informação ou notícia que sabe ser falsa e que possa modificar ou desvirtuar a verdade com relação à saúde, segurança pública, economia ou processo eleitoral ou que afetem interesse público relevante.

Pena – detenção, de um a três anos, e multa, se o fato não constitui crime mais grave.

§ 1º Se o agente pratica a conduta prevista no caput valendo-se da internet, redes sociais ou outro meio que facilite a disseminação da informação ou notícia falsa:

Pena – reclusão, de dois a quatro anos, e multa, se o fato não constitui crime mais grave.

§ 2º A pena aumenta-se de um a dois terços se o agente divulga a informação ou notícia falsa visando obtenção de vantagem para si ou para outrem.

Fonte: BRASIL. Câmara dos Deputados. *Projeto de Lei nº 9554/2018*. Dispõe sobre a tipificação do crime de divulgação de informação falsa. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1640689>. Acesso em: 18 nov. 2019.

Leia também a reportagem a seguir, que traz uma análise sobre esses projetos de lei. Em seguida, reúnam-se em grupo e pesquisem alguns desses projetos de lei, fazendo a análise dos prós e dos contras desse tipo de legislação. Depois, produzam um pequeno relatório sobre a reflexão de vocês.

Congresso derruba veto e retoma punição para quem divulgar 'fake news'

O Congresso Nacional derrubou nesta quarta-feira (28) veto ao Projeto de Lei 1978/11, atribuindo a mesma pena de denúncia caluniosa com fins eleitorais (reclusão de 2 a 8 anos) à divulgação de *fake news* (notícia falsa) também com finalidade eleitoral. O trecho será incorporado à Lei 13.834/19.

O veto foi derrubado com o placar de 326 a 84 na Câmara dos Deputados e de 48 a 6 no Senado Federal.

Segundo o texto confirmado pelos parlamentares, o crime de divulgação de *fake news* ocorrerá quando a pessoa divulgar, com finalidade eleitoral, ato ou fato atribuído falsamente a outro sabendo de sua inocência. [...]

Notícias falsas

O deputado Henrique Fontana (PT-RS) afirmou que a derrubada do veto vai evitar que os políticos sejam vítimas de notícias falsas. "Essa lei quer evitar que as pessoas produzam mentiras para destruir a imagem de quem faz da política o seu ofício. Ou nós consertamos a democracia brasileira ou vamos ficar aplaudindo a sua destruição", disse. [...]

Mas o líder do Cidadania, deputado Daniel Coelho (PE), alertou que a lei pode não ter o efeito desejado. "O problema é o seguinte, da maneira como está o texto, nós estamos punindo da mesma forma quem cria a *fake news* e quem simplesmente propaga. Nós deveríamos construir um texto punindo partidos e políticos, não o cidadão", afirmou.

Já no início da votação, o presidente do Senado, Davi Alcolumbre, aproveitou o tema para anunciar que uma comissão parlamentar mista de inquérito (CPMI) para investigar *fake news* será instalada na semana que vem.

Fonte: BRASIL. Câmara dos Deputados. *Congresso derruba veto e retoma punição para quem divulgar 'fake news'*. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/577645-congresso-derruba-veto-e-retoma-punicao-para-quem-divulgar-fake-news/>. Acesso em: 27 out. 2019.

EXPLORE

- Sugerimos a leitura da reportagem "Projetos de lei contra notícias falsas atropelam liberdade de expressão", uma análise bastante interessante sobre como a legislação pode interferir na liberdade de expressão. Disponível em: <https://jornaldebrasilia.com.br/politica-e-poder/projetos-contra-noticias-falsas-atropelam-liberdade-de-expressao/>. Acesso em: 22 jan. 2020.
- Você também pode acessar os projetos de lei originais, disponíveis em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1640689>; <https://www.conjur.com.br/dl/senado-analisa-projeto-propoe.pdf>; <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=7733893&ts=1571334282117&disposition=inline>. Acessos em: 20 out. 2019.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Leia a reportagem a seguir que revela um estudo sobre hábitos de consumo das pessoas quanto à informação.

Redes sociais perdem espaço como fonte de notícia, diz relatório global

Nos últimos anos, as redes sociais se tornaram uma fonte importante de acesso a notícias. Contudo, esta tendência começa a mudar. A conclusão é do Relatório sobre Notícias Digitais do Instituto Reuters, um dos mais conceituados do mundo. O estudo, divulgado nesta semana, entrevistou milhares de pessoas em 37 países para entender os hábitos de consumo de jornalismo.

Segundo a pesquisa, o índice de pessoas que se informam pelas redes sociais caiu em diversos mercados importantes, como Estados Unidos (6%), Reino Unido e França. [...]

Por outro lado, aplicativos de troca de mensagens [...] estão ganhando espaço como palco de troca de notícias. Entre os brasileiros entrevistados para a pesquisa, quase a metade (48%) afirmou usar esses aplicativos para acesso a conteúdo jornalístico. O país só fica atrás da Malásia, onde o índice foi de 54%. O percentual vem crescendo também em outros países, como Espanha (36%) e Turquia (30%).

Confiança

O estudo também mediu a confiança das pessoas no jornalismo. Do total de entrevistados, 44% manifestaram esse sentimento em relação ao noticiário que consomem. No caso daquelas fontes de informação acessadas mais regularmente, o índice subiu para 51%. O percentual é menor quando os conteúdos são vistos a partir de mecanismos de busca (34%) [...] ou recebidos por redes sociais (23%) [...].

No recorte por países, o Brasil aparece como o 3º onde a confiança é maior nos veículos jornalísticos (59%), ficando atrás apenas de Portugal (62%) e Finlândia (62%). No *ranking*, o Brasil é seguido por Holanda (59%), Canadá (58%), Dinamarca (56%) e Irlanda (54%).

Fonte: AGÊNCIA Brasil. *Redes sociais perdem espaço como fonte de notícia, diz relatório global*. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-06/redes-sociais-perdem-espaco-como-fonte-de-noticiadiz-relatorio-global>. Acesso em: 20 out. 2019.

ATIVIDADES

Resposta pessoal. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

1 **Em grupo, façam uma pesquisa de reportagens que abordem a gradual diminuição da presença de textos jornalísticos nas redes sociais em comparação com o aumento da ocorrência de *fake news* nessa mídia.**

2 **Depois, reúnam o material encontrado e façam uma análise para verificar se as informações do texto acima podem ou não ser confirmadas.**

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

ETAPA 2

COMO IDENTIFICAR *FAKE NEWS* NAS CIÊNCIAS?



PROSTOCK-STUDIO/ALAMY/FOTOARENA

A proliferação de *fake news* oferece ameaças a toda a comunidade e, portanto, deve ser combatida coletivamente.

QUESTÕES INICIAIS

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

- **Você já recebeu alguma notícia falsa relacionada às Ciências?**
- **O que podemos fazer para checar se uma notícia científica é verdadeira?**

A etapa anterior deste projeto discutiu o que são as *fake news*. E o campo científico não está a salvo dessas informações falsas.

A grande quantidade de conteúdo a que temos acesso todos os dias, principalmente pelas redes sociais, não nos permite fazer, com a frequência necessária, uma análise mais profunda e criteriosa daquilo que é noticiado.

Leia um trecho de uma reportagem e reflita sobre ele.

> [...] Por mais bem informado que você possa ser, não dá para baixar a guarda. Mas por que as notícias falsas – mesmo aquelas mais improváveis – parecem tão convincentes para tantas pessoas?
>
> Por sorte, alguém já fez essas perguntas e foi atrás das respostas. "A coisa legal sobre a Ciência é que, quando você vê o jornal e começa a pirar, uma coisa que pode fazer é ir para seu laboratório, ler o trabalho que já foi feito e fazer seus próprios estudos para tentar entender o que está acontecendo e talvez encontrar a cura para o problema", disse Jay Van Bavel, professor de psicologia e Ciência neural da Universidade de Nova York. [...]
>
> Em um trabalho recente, publicado no periódico *Trends in Cognitive Science*, ele compartilha o que descobriu sobre o processo que nos leva a acreditar em notícias falsas. Veja alguns dos pontos levantados.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODELO

Tendemos a rejeitar fatos que ameaçam nosso senso de identidade

[...] Isso tudo está relacionado ao fato de que não queremos ter nossas ideias, gostos, identidade questionados, e por isso temos dificuldade em aceitar coisas que contradizem aquilo em que acreditamos. [...]

Daí ser mais fácil acreditar num boato toscamente formulado — mas que está de acordo com a nossa visão de mundo — do que aceitar uma realidade que nos desagrada.

Tribalismo + mídias sociais = disseminação de *fake news*

Segundo Van Bavel, existe ainda um outro fator — talvez tão antigo quanto a humanidade — a explicar nossa tendência a cair na armadilha das *fake news*.

Nossas estruturas cognitivas funcionam de forma a tornar agradável pertencer a um grupo e, por outro lado, tornam doloroso e assustador mudar as alianças (algo que talvez precise ocorrer quando descobrimos novos fatos que entram em conflito com nossas crenças centrais).

Isso nos permitiu formar grupos coesos e funcionar como sociedade. Por isso, é provável que sempre tenhamos uma tendência a abraçar e compartilhar evidências que reforcem nossa visão de mundo e rejeitar tudo aquilo que a contradiz.

Mas um novo elemento apareceu nos últimos anos e tornou tudo mais complicado: a internet e as mídias sociais amplificaram exponencialmente a capacidade de o ser humano se comunicar com outros — e a velocidade com que as notícias, falsas ou não, podem se espalhar.

Deve-se ainda acrescentar o fato, comprovado pelos estudos de Van Bavel, de que textos sensacionalistas são mais propensos a causar impacto — e consequentemente a ter muitos compartilhamentos — nas redes sociais.

Sabendo disso, tanto os veículos de notícias que dependem de cliques quanto os cidadãos comuns que querem *likes* têm fortes motivos para postar esse tipo de conteúdo. "A psicologia antiga e a tecnologia moderna criaram a combinação perfeita para que notícias falsas e hiper-partidárias sejam perpetuadas", diz ele.

Fonte: SUPERINTERESSANTE. *A Ciência explica por que caímos em fake news*. Disponível em: <https://super.abril.com.br/blog/como-pessoas-funcionam/a-ciencia-explica-por-que-caimos-em-fake-news/> Acesso em: 27 out. 2019.

REFLITA

A nossa tendência de acreditar e compartilhar *fake news* pode ter origem evolutiva?

Muitos pesquisadores acreditam que sim, como exemplificado no texto. Isso teria relação com nossa propensão a fazer parte de um grupo coeso; dessa maneira, nosso julgamento é enviesado, temos tendência a acreditar mais facilmente em informações que confirmam nossas crenças.

ATIVIDADES

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

1 **Por que você acha que surgem *fake news* sobre Ciência?**

2 **Como você acredita que essas notícias se espalham tão rapidamente?**

3 **Como você acha que essas notícias podem ser combatidas?**

4 **Reúnam-se em grupos de três ou quatro colegas e façam uma lista de notícias que vocês tenham lido ou recebido e acreditem ser falsas. Em seguida, reflitam sobre cada uma delas e respondam:**

a) O que vocês fizeram para descobrir sobre a veracidade dessas notícias?

b) Houve compartilhamento dessa notícia com outras pessoas?

c) Reúnam as informações e o resultado da discussão e façam uma breve apresentação para a sala.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

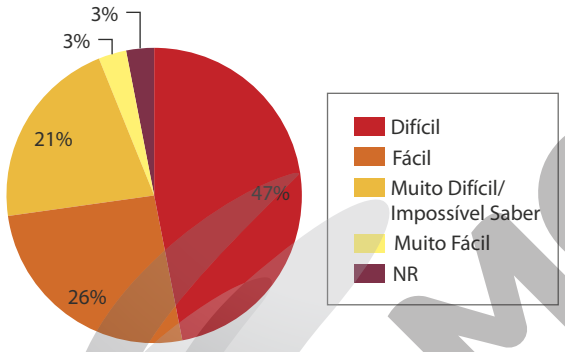
5 **Ainda em grupos, discutam um caso em que a divulgação de notícias falsas em Ciências tem criado problemas para a sociedade. Em seguida, produzam um pequeno relatório e apresentem-no para a sala.**

EXPLORE

- Vídeo sobre o primeiro evento do Ciclo ILP-FAPESP de Ciência e Inovação de 2019, resultado de parceria entre o Instituto do Legislativo Paulista e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. *As* fake news *na Ciência*, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=cPKJjea7jdQ>. Acesso em: 15 out. 2019.
- *Saúde é uma das áreas afetadas pelas* fake news, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=FNPiZ8Xyzes>. Acesso em: 15 out. 2019. Reportagem da TV Câmara de São Paulo sobre o efeito de *fake news* na área da saúde.
- O *site* da BBC Brasil tem uma seção com diversos artigos e reportagens sobre *fake news*. Vocês podem usá-lo para pesquisar a respeito das notícias listadas nas atividades 4 e 5. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/topics/e7539dc8-5cfb-413a-b4fe-0ad77bc665aa>. Acesso em: 15 out. 2019.

DIFICULDADE DOS JOVENS EM IDENTIFICAR VERACIDADE DE NOTÍCIA CIENTÍFICA

No geral, você diria que considera muito fácil, fácil, difícil ou muito difícil (impossível) saber se uma notícia de Ciência e Tecnologia é verdadeira?



GUILHERME LUCIANO

Fonte dos dados: ESCOBAR, Herton. *Jovens defendem a ciência, mas desconhecem produção científica do País*. Disponível em: <https://jornal.usp.br/universidade/politicas-cientificas/jovens-defendem-a-ciencia-mas-desconhecem-producao-cientifica-do-pais/>. Acesso em: 22 out. 2019.

Uma pesquisa do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT), com base em 2,2 mil entrevistas domiciliares, realizadas com jovens de 15 a 24 anos de idade, em 21 estados e no Distrito Federal, no início do ano de 2019 mostra que a internet é a principal fonte de pesquisas científicas dos jovens.

A velocidade com que ocorre a troca de informação faz com que, muitas vezes, compartilhemos informações científicas sem fazer a verificação adequada a respeito do fato noticiado. É fundamental desenvolver uma análise crítica para não sermos enganados nem colaborarmos com a disseminação de mentiras, científicas ou não. O gráfico abaixo nos mostra a dificuldade que essa parcela da população tem em identificar a veracidade de informações científicas.

A proliferação dessas notícias falsas acaba sendo agravada pelo baixo "letramento científico" da grande maioria da população. As *fake news* científicas são produzidas de modo a confundir as pessoas, com apresentação de fatos, dados qualitativos, e até quantitativos, citados como "científicos" para confundir as pessoas. O uso desse termo, inclusive, costuma conferir grande confiabilidade àquilo que está sendo noticiado e é usado muitas vezes para aumentar a credibilidade de alguma informação. Precisamos tomar muito cuidado com o uso dessa palavra para não nos deixarmos enganar.

Há ainda a utilização de nomes de supostos cientistas, que podem ser verdadeiros ou não, bem como o de instituições, onde pesquisas teriam acontecido. Essa estratégia procura embaralhar o entendimento das pessoas.

Usar dados e fatos fora de contexto também é uma prática comum. Resultados parciais de pesquisa, trechos de entrevistas com pesquisadores, de estudos e trabalhos são usados também para aumentar a credibilidade de uma notícia falsa, confundindo mais ainda quem recebe essa informação.

Como resultado, vemos uma valorização excessiva da subjetividade associada a essas análises e um desapreço pelos dados objetivos, causando uma espécie de rejeição à Ciência.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

A divulgação de *fake news* sobre Ciências pode ter diferentes finalidades, como a defesa do interesse econômico ou ideológico de alguns grupos, a manipulação de pessoas e até mesmo a destruição da credibilidade de instituições ou pesquisas científicas criteriosas.

As notícias falsas têm criado vários problemas na sociedade. Podemos pensar na divulgação mentirosa de supostos efeitos negativos das vacinas, que fez muitos pais não vacinarem seus filhos. Como consequência, uma série de doenças que haviam praticamente desaparecido voltaram a acometer crianças e adultos. Outro exemplo é o questionamento sobre a intensificação do aquecimento global: graças às *fake news*, uma série de medidas propostas para atenuá-lo passou a ser questionada por cidadãos e governantes, atrasando ainda mais a solução desse grave problema.



© MIKE KEEFE/INTOON

A proliferação de *fake news* relacionadas às vacinas trouxe de volta doenças que já estavam controladas. Charge *Vacinação*, de Mike Keefe, 2015.

Embora o senso comum de pessoas leigas tenha um papel importante na difusão de *fake news*, o trabalho jornalístico malfeito também pode impulsionar a propagação de notícias e fatos falsos, como o texto exemplifica a seguir.

Fake news na Ciência

A má informação, a desinformação e a informação falsificada assolam o mundo contemporâneo, dominado pelas mídias digitais, pelas redes sociais e pela circulação de notícias em escala global e em tempo real.

O território da Ciência, supostamente protegido pelo apuro na realização das pesquisas e pelo rigor em sua difusão, não está imune. As *fake news* invadiram o noticiário científico em uma época em que hipóteses como a do movimento geocêntrico dos planetas ou a da criação de espécies biológicas imutáveis, refutadas por séculos de estudos criteriosos e bem fundamentados, voltaram a circular na *web* com sabor de novidade. [...]

Apresentando uma espécie de tipologia do fenômeno – que vai das reportagens malfeitas pela mídia sobre assuntos científicos, passando pelos erros grosseiros, mas inocentes, que circulam pela internet, até as notícias falsas deliberadamente fabricadas – Francisco Belda chegou ao que chamou de "notícias falsas profundas" (*deep fake news*). [...]

"Nas *deep fake news*, a manipulação não se dá apenas no nível do texto ou da imagem, mas no próprio audiovisual, com técnicas de edição de áudio e de vídeo que fazem com que um interlocutor pareça estar falando algo que ele nunca disse", disse Belda à Agência Fapesp. [...]

Diante da invasão do território da Ciência pelas *fake news*, Pasternak ressaltou a importância de que as políticas públicas sejam baseadas em evidências científicas. "É dever do Estado garantir que o dinheiro que sai do bolso dos contribuintes seja usado com técnicas que tenham sua eficácia comprovada pela Ciência", disse a bióloga à Agência Fapesp. E acrescentou que, sem o recurso das evidências científicas, a sociedade corre o risco de que os parlamentares "passem a legislar baseados em ideologias e achismos". [...]

Exemplos do papel prejudicial das *fake news* já ocorreram no país, prejudicando iniciativas sérias, como o Programa de Vacinação do Centro de Vigilância Epidemiológica da Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo. "Hoje, o calendário básico para as crianças é constituído por 14 vacinas. E há *fake news* do tipo 'quem toma vacina contra meningite vai ter meningite', ou 'a vacina contra sarampo pode dar reação adversa'. Isso não é real: as vacinas são extremamente seguras e com uma excelente eficácia", disse Helena Sato.


© EDSON IKÊ

Identificar as intenções de quem produz e divulga *fake news* é essencial. *Manipulação ideológica*, de Edson Ikê, 2019.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

Um caso concreto, resultante não do achismo leigo que circula na internet, mas de notícia mal apurada pela mídia, resultou em queda expressiva na vacinação contra o vírus do papiloma humano (HPV), de enorme importância na prevenção do câncer de colo de útero. A vacina é ministrada em duas doses e, no período 2014-2018, na faixa etária de 9 a 14 anos, a cobertura vacinal caiu de 60,8% na primeira dose para 44,2% na segunda. Isso se deveu, em grande parte, à notícia de que três meninas do município de Bertioga, no litoral paulista, tinham tomado a vacina na escola e haviam sido acometidas de paralisia nas pernas.

"Fizemos várias avaliações clínicas dessas meninas e constatamos que elas não tinham nada. O diagnóstico psicológico foi de 'reação de ansiedade pós-vacina'. Ou seja, elas ficaram tão estressadas pelo medo da vacina que isso causou o episódio temporário de paralisia. O problema foi que a notícia se disseminou e foi objeto de reportagens em veículos de grande influência. E isso resultou em uma queda importante na cobertura vacinal, que não foi inteiramente revertida até agora", informou Sato. [...]

"O conhecimento é muito antigo, se pensarmos, por exemplo, na filosofia, na matemática, na astronomia dos antigos gregos. Mas o método científico é bem mais recente, remontando a Francis Bacon (1561-1626). E uma ideia central do método científico é a da reprodutibilidade daquilo que é observado. Isso é fundamental. Mesmo que mudem os paradigmas científicos, a ideia de que é possível testar e reproduzir o que foi feito por outro cientista, e avançar no conhecimento a partir dessa reprodução, se mantém como um elemento fundamental da Ciência, um elemento constitutivo do método científico", continuou [Pacheco]. [...]

"Muitas vezes não se trata de algo intencionalmente errado, mas de algo produzido sem a devida checagem, sem o devido cuidado. Essas boas práticas mostram que, também no campo da Ciência, é preciso que tenhamos o cuidado de não usar da autoridade que o conhecimento confere para encobrir os problemas. Não tenho dúvidas de que muito do que discutimos aqui tem a ver com mediações da vida em sociedade. E o palco para discutir isso é o da política. Embora tenha se tornado uma palavra horrorosa nos tempos em que vivemos, a política, desde a Grécia antiga, é o exercício que possibilita mediar as diferentes visões", disse.

Fonte: ARANTES, José Tadeu. *Fake news na Ciência*. Disponível em: <http://agencia.fapesp.br/fake-news-na-ciencia/30120/>. Acesso em: 22 out. 2019.



JOHN VANDERBANK - MUSEU BRITÂNICO, LONDRES

Francis Bacon (1561-1626), filósofo e político inglês, foi um dos principais expoentes do empirismo – defesa do conhecimento científico baseado no raciocínio indutivo e na observação cuidadosa dos eventos da natureza – e um dos fundadores da filosofia moderna. Sua frase mais célebre foi "Saber é poder". VANDERBANK, John. *Francis Bacon*. 1731. Óleo sobre tela, 76,5 cm × 63,2 cm.

REFLITA

- Depois que a falsidade de uma notícia é confirmada, o que os jornais e outros veículos de imprensa que a divulgaram podem fazer para reverter o dano provocado?

Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes indiquem medidas que possibilitem atenuar a propagação da informação falsa. O simples fato de a publicação assumir que uma notícia dada anteriormente é falsa contribui para minimizar o dano, mas nem sempre é suficiente.

ATIVIDADES

1. a) Os fatos podem ser distorcidos, divulgados fora de contexto, com uso parcial de informações. Como há uma crise de confiança em várias instituições, há um ceticismo equivocado de diversas pessoas, que são leigas quando o assunto é a Ciência.

1 **Em grupos e após a leitura do texto e do gráfico a seguir, façam uma reflexão, discutam sobre o tema e respondam ao que se pede.**

a) Fatos científicos costumam ser embasados em estudos criteriosos, trabalhos de pesquisa científica e submetidos à avaliação minuciosa de vários cientistas. Como esses fatos podem ser noticiados de forma falsa, como discutido no texto?

b) Qual é o interesse na divulgação de notícias falsas sobre Ciência?

2 **Cite exemplos de situações em que *fake news* científicas criaram problemas para a sociedade.**

3 **Qual problema pode estar associado à divulgação, sem apuração adequada por parte da mídia, de uma notícia ligada à Ciência?** Uma notícia divulgada de forma inadequada pode levar as pessoas a tirar conclusões equivocadas, muitas vezes reforçando preconceitos ou ideias erradas a respeito de certo fato e estimulando o agravamento de problemas sociais.

1. b) Podem haver interesses econômicos, ideológicos, políticos, pois há grupos ou pessoas que se beneficiariam com a crença em determinada ideia. Há casos em que apenas o ceticismo equivocado leva à interpretação errônea de fatos científicos.

2. A crença infundada de que vacinas fazem mal para a saúde causou a diminuição da cobertura vacinal, principalmente de crianças, permitindo o retorno ou o aumento da incidência de várias doenças. Notícias falsas a respeito da validade científica do aquecimento global causou atraso na tomada de decisões sobre como reduzir a intensificação do esfeito estufa. Da mesma maneira, aqueles que afirmaram categoricamente que a chuva ácida não existe causaram atraso na tomada de decisões sobre a substituição de componentes químicos que poderiam atenuar esse problema.

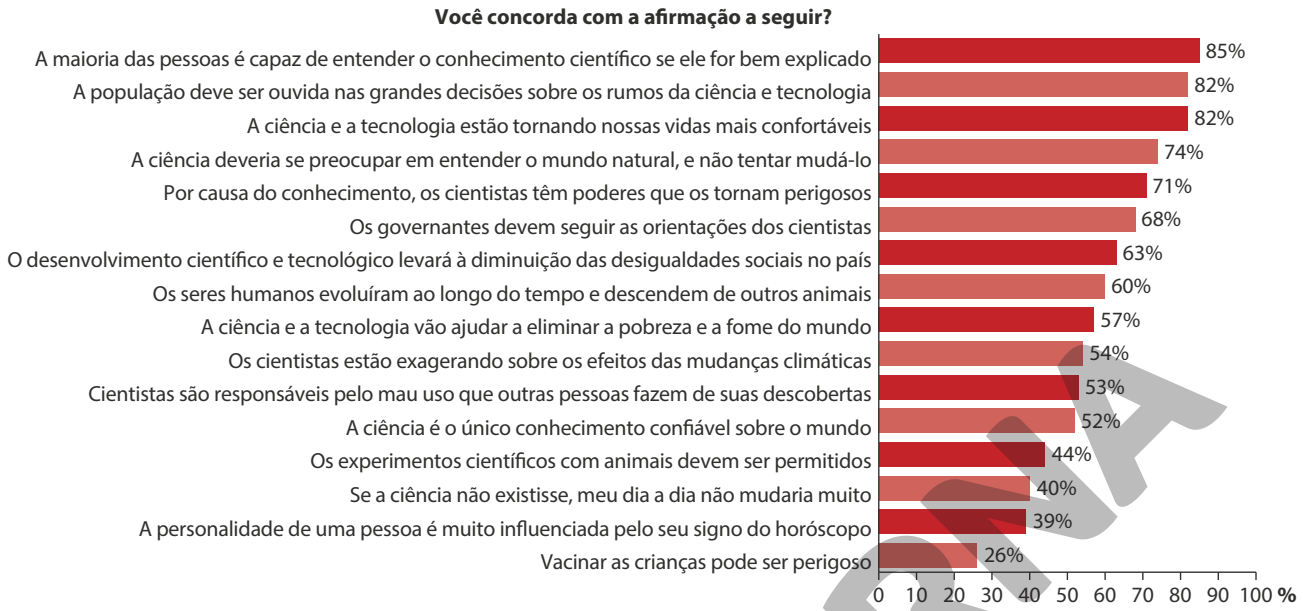
MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

4 Analise o gráfico a seguir com respostas dadas pelos jovens à pesquisa citada no texto de abertura desta etapa e relacione com o que foi discutido.

Existe interesse por parte dos jovens sobre fatos científicos, mas o nível de conhecimento sobre os fenômenos ainda é muito pequeno.

PESQUISA DA UNIÃO INTERNACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES SOBRE CIÊNCIA E TECNOLOGIA



GUILHERME LUCIANO

Fonte dos dados: ESCOBAR, Herton. *Jovens defendem a ciência, mas desconhecem produção científica do País*. Disponível em: <https://jornal.usp.br/universidade/politicas-cientificas/jovens-defendem-a-ciencia-mas-desconhecem-producao-cientifica-do-pais/>. Acesso em: 22 out. 2019.

A falta de conhecimento sobre Ciência faz com que as pessoas neguem justamente por não saberem do que se trata, por não entenderem a dimensão dos fenômenos e principalmente como se faz Ciência.

5 "Os negacionistas da Ciência nada sabem da Ciência que negam." Essa frase de Michael Shermer é bastante impactante. Por que os que não têm conhecimento suficiente sobre Ciência tem esse tipo de atitude? Essas atitudes podem atender a algum tipo de interesse? Qual(is)?

Podem haver diferentes tipos de interesse envolvidos, como econômicos, políticos e ideológicos, ou um ceticismo equivocado, por causa da crise das instituições.

6 Reflitam sobre as "verdades objetivas", mencionadas no texto, e citem algumas que têm sido questionadas atualmente.

Verdades objetivas são aquelas ditas inquestionáveis pelo fato de poderem ser observadas cientificamente. Tem havido questionamento sobre o formato da Terra, o campo gravitacional, a intensificação do efeito estufa, a chuva ácida, entre outras.

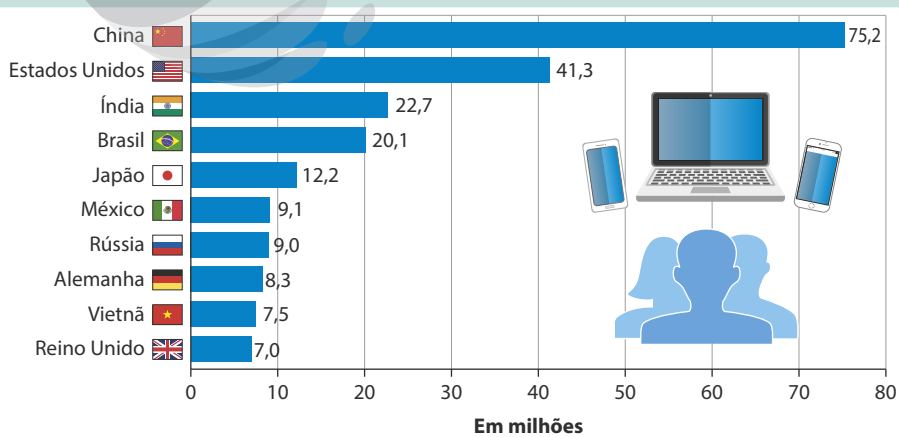
7 Como nossos conhecimentos em História podem ajudar a contornar essa situação de divulgação de fatos inverídicos?

Já vivemos outros momentos de obscuridade ao longo da história, e eles foram combatidos com a Ciência e sua divulgação.

A velocidade da informação

A grande quantidade de informação que circula pela internet pode nos levar a uma série de confusões sobre diferentes assuntos, incluindo a Ciência. Analise o gráfico a seguir e, com seu grupo, façam uma reflexão sobre os dados apresentados.

10 PAÍSES COM A MAIOR POPULAÇÃO DE NATIVOS DIGITAIS* (EM MILHÕES)



GUILHERME LUCIANO

* Define-se como nativos digitais os que têm entre 15 e 24 anos e usam a internet há no mínimo 5 anos.

Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes se reconheçam como nativos digitais, isto é, nascidos em uma época em que as tecnologias digitais de comunicação são praticamente onipresentes. Isso contrasta com a geração dos pais e avós deles, por exemplo, que vivenciaram o surgimento e a ascensão dessas tecnologias e, portanto, viveram em um mundo onde certas dinâmicas não existiam.

Fonte dos dados: União Internacional de Telecomunicações. Disponível em: <https://www.terra.com.br/noticias/tecnologia/internet/brasil-e-o-quarto-pais-com-mais-nativos-digitais-do-mundo,954c7ce29b7d1410VgnVCM4000009bcceb0aRCRD.html>. Acesso em: 16 nov. 2019.

REFLITA

- Na sua opinião, ser um "nativo digital" torna a pessoa menos suscetível a *fake news*? Por quê?

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MOLDURA

ATIVIDADE

Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

1 **Prepare uma breve apresentação para a turma, de no máximo cinco minutos, argumentando sobre os prós e os contras da velocidade com que as informações sobre Ciência são espalhadas pela internet.**

O estrago causado por *fake news* pode ser significativo. A divulgação de notícias falsas tem grande repercussão, mas sua correção nem sempre tem o mesmo alcance, levando pessoas a acreditarem em mentiras. É fundamental que haja cuidado na leitura de notícias, para evitar o compartilhamento e a disseminação de fatos inverídicos. Como identificamos se uma notícia sobre Ciência é verdadeira ou não? Podemos usar algumas das estratégias discutidas na Etapa 2 deste projeto, mas o que nos faz ter certeza da veracidade de um fato é fazer uma pesquisa com critério e respeito ao método científico. Os textos lidos até agora, nesta etapa, tratam do cuidado na realização das pesquisas, rigor em sua difusão e método científico, conceitos fundamentais para fazer Ciência.

Entendendo a pesquisa

Neste momento do trabalho, vamos estudar como se faz uma pesquisa científica, fundamental para desenvolver o conhecimento em Ciência, o senso crítico sobre fatos científicos e, consequentemente, a identificação de *fake news* em Ciências.

Assim como qualquer pesquisa, nosso trabalho nesta etapa visa o aumento de conhecimento de todos os estudantes sobre algum tema. Por isso, nossa investigação será planejada e obedecerá aos critérios de processamento de informações.

A natureza desta pesquisa será a de **resumo de assunto**, pois vai utilizar trabalhos de outros cientistas, porém não se trata de uma cópia pura e simples, pois caberão uma análise e uma interpretação particular. Quanto ao objetivo, será uma **pesquisa exploratória**, em busca de mais informações sobre determinado assunto. O objeto será o material coletado na pesquisa; o procedimento será de **pesquisa bibliográfica**, pois você fará uso de material escrito (livros, dicionários, jornais, revistas, *sites*, relatórios, trabalhos científicos) ou materiais gravados (entrevistas, reportagens e vídeos).

Toda pesquisa científica deve ser feita com base no **método científico**, o conjunto de passos que deve ser respeitado para obter conhecimento em Ciência, resultado do trabalho de diversos pensadores, que culminou no *Discurso do método*, de René Descartes (1596-1650).

De maneira resumida, o método científico pode ser composto de algumas etapas:

- **Observação de um problema:** o problema é o fenômeno que desperta o interesse de alguém e que vai ser estudado. Junto com esta etapa surgem diversas perguntas a respeito do problema observado.
- **Formulação de hipóteses:** elaboração criteriosa de possíveis explicações para o fenômeno, com base em conhecimentos prévios ou em situações semelhantes. As perguntas levantadas na etapa anterior podem ser respondidas aqui. Nesse momento, a busca de informações em fontes confiáveis é fundamental.
- **Experimentação:** sempre que possível, devem ser realizados experimentos para verificar as hipóteses criadas, além de uma pesquisa bibliográfica, em busca de respostas para as hipóteses propostas.
- **Análise e interpretação dos resultados:** os resultados obtidos devem ser analisados e interpretados para que se verifique se a hipótese se confirma ou não. Caso não seja confirmada, ela deve ser reformulada.
- **Conclusão:** apenas se os experimentos e as pesquisas responderem aos questionamentos será possível fazer afirmações sobre os fenômenos.



FRANS HALS - MUSEU DO LOUVRE, PARIS

René Descartes foi um filósofo e matemático francês, um dos fundadores da filosofia moderna e o principal responsável pelo desenvolvimento do chamado racionalismo cartesiano, em que o homem não pode alcançar a verdade pura por meio de seus sentidos, pois ela reside nas abstrações e em nossa consciência. Sua frase mais célebre foi "Penso, logo existo". HALS, Frans. *Retrato de René Descartes*. c. 1649. Óleo sobre tela, 77,5 cm × 68, 5 cm.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

É importante entender que nem sempre todos os passos são seguidos nem a sequência descrita é rigorosa. Além disso, a Ciência trabalha com teste de hipóteses, e não com verdades absolutas ou dogmas. Todas as hipóteses devem ser testadas e, se necessário, reformuladas. Não devemos nos prender a hipóteses que não se mostrem razoáveis ou sustentáveis.

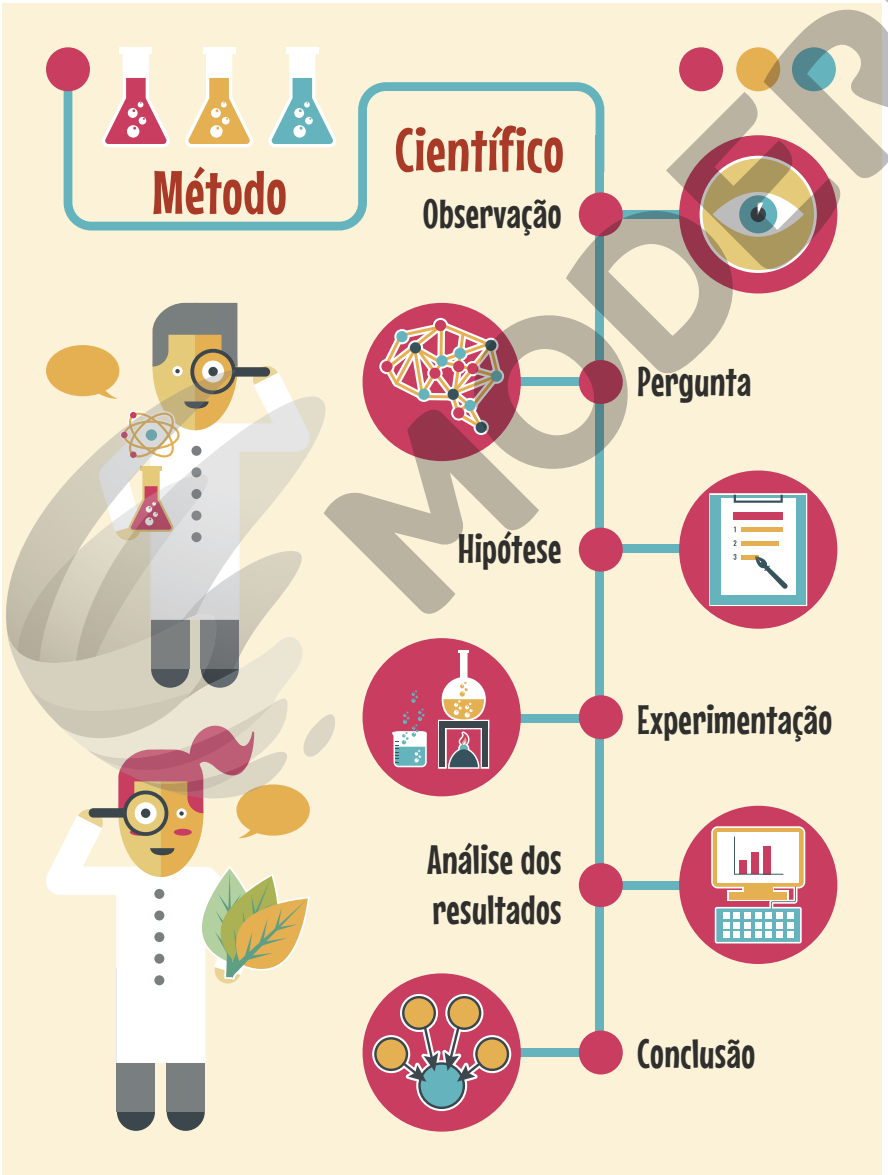
A realização da pesquisa exige uma organização prévia. Devemos fazer um **planejamento de pesquisa**, que contém um pré-projeto e o projeto.

O **pré-projeto** é a primeira etapa do planejamento, na qual ocorrem as primeiras descobertas. Ele pode consistir em:

- **Definição do tema:** aquilo que vai ser pesquisado. No caso do nosso projeto, seriam as notícias sobre Ciência que tenham despertado sua desconfiança.
- **Análise da literatura**: embora provavelmente já se saiba algo sobre o assunto noticiado, para ampliar suas ideias e seus conhecimentos, é importante fazer uma busca em diferentes fontes sobre esse tema.
- **Problematização:** transformar em problema a necessidade de descobrir uma explicação para o fenômeno noticiado.
- **Definição do problema:** escolher de maneira clara qual parte daquele fenômeno será estudada, de acordo com o que foi noticiado.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

BECRIS/SHUTTERSTOCK



MODERNA

Não. Os testes experimentais, de maneira geral, visam justamente avaliar a falseabilidade da hipótese. Caso fique comprovado que ela é falsa, o cientista incorpora essa informação a suas análises e conclusões.

REFLITA

Se os experimentos revelam que a hipótese testada é falsa, o trabalho do cientista foi em vão? Por quê?

Após o pré-projeto, deve ser executado o **projeto**, que fecha o planejamento da sua pesquisa e norteia os passos seguintes, sinalizando, inclusive, como se darão a coleta dos dados e o respectivo registro. Consiste em:

- **Tema específico:** será o foco do seu trabalho. Em nosso projeto, portanto, é a notícia sobre um fato científico que tenha despertado sua desconfiança.
- **Objetivos:** é aquilo que se pretende obter com a pesquisa. Podem ser classificados em gerais e específicos, de acordo com o que se pretende estudar e pesquisar.
- **Justificativa:** é o motivo da relevância de determinado estudo. É importante mostrar para o público a importância do projeto e, em alguns casos, pode ser preciso convencê-lo.
- **Materiais:** descrição de ferramentas e instrumentos necessários à pesquisa, incluindo a bibliografia.
- **Procedimentos:** explicação de como serão as atividades práticas e a coleta de dados para dar andamento ao raciocínio desenvolvido na pesquisa.
- **Cronograma:** distribuição das atividades no período disponível para a execução do projeto.

Em seguida começa a fase de **execução** da pesquisa, em que haverá a coleta de dados, a análise, a interpretação e a escrita. Lembre-se de que se trata de uma **pesquisa bibliográfica** e que, portanto, você e seu grupo devem fazer a coleta de dados em diferentes fontes confiáveis e, quanto mais fontes consultadas, maior será a confiabilidade do resultado da pesquisa, e o fato noticiado poderá ser avaliado com maior segurança.

O conceito de fontes confiáveis é extremamente subjetivo e esse projeto não pretende ser um manual nesse sentido. Sugerimos aqui algumas fontes que têm o reconhecimento da comunidade científica:

- autores publicados e artigos de periódicos científicos ou recomendados por órgãos governamentais;
- *sites* governamentais, de grandes universidades ou de institutos de pesquisa e tecnologia, sociedades científicas e instituições de referência naquela área;
- veículos de imprensa respeitados e de grande credibilidade, com ampla circulação;
- trabalhos de graduação e pós-graduação de universidades;
- entrevistas e vídeos ligados a órgãos governamentais, sociedades científicas ou instituições de referência naquela área.

É importante, durante a realização da pesquisa, que cada um desenvolva um maior senso crítico sobre as informações divulgadas e aumente sua educação científica. Com a capacidade de percepção mais apurada, você vai desconfiar de algumas notícias, o que o deixará curioso, em busca da explicação mais adequada para aquele fenômeno.

Lembre-se de atentar para o seguinte: em que veículo o fato foi noticiado? De que forma foi escrito? Há muitos adjetivos no texto? Quais são os pesquisadores envolvidos? Onde e quando essa pesquisa aconteceu? A divulgação se deu em diversas mídias ou ficou restrita a um único veículo de comunicação?

Após a coleta, a análise e a interpretação dos dados, vocês devem gerar um relatório com as conclusões e a avaliação sobre o fato noticiado para descobrir se ele se trata de *fake news* ou não. Esse relatório deve ser entregue ao seu professor e divulgado para os colegas de forma impressa ou pela internet.

ATIVIDADE

Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

1 **Em grupo, realizem uma pesquisa científica sobre alguma notícia relacionada às Ciências e divulgada recentemente, que tenha despertado a desconfiança de vocês sobre sua veracidade.**

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ETAPA 3

OS EFEITOS DAS *FAKE NEWS* EM SUA COMUNIDADE



ACERVO DO MINISTÉRIO DA SAÚDE/GOVERNO FEDERAL

Há diversos casos documentados de pessoas e comunidades que foram prejudicadas pela divulgação de informações falsas sobre ciências, especialmente no campo da saúde. Por conta disso, o Ministério da Saúde mantém um serviço de esclarecimento sobre *fake news* relacionadas à área da saúde. Campanha de 2017.

QUESTÕES INICIAIS

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

- As *fake news* científicas já criaram algum problema em sua comunidade?
- Como as pessoas de sua comunidade lidam com uma notícia sobre Ciência ao saberem que se trata de *fake news*?

Nas etapas anteriores deste projeto, aprendemos sobre as *fake news* e, especificamente, sobre as *fake news* na área de Ciência. A facilidade com que elas se espalham certamente já atingiu a sua comunidade e pode ter criado algum problema para as pessoas. Como podemos combater esse tipo de problema?

A solução para evitar a divulgação e o compartilhamento dessas notícias falsas em nossa comunidade exigirá um trabalho constante de vários membros dela. Antes de mais nada, é fundamental que continuemos ouvindo as pessoas e conversando com elas, por mais que as ideias reproduzidas pareçam absurdas do ponto de vista científico ou obviamente manipuladas. É necessário mantermos um canal de diálogo, para que tenhamos a chance de ajudá-las a entender melhor o que está sendo noticiado.

É fundamental que nosso discurso não esteja embasado em opiniões subjetivas ou simples convicções. Ele precisa estar sustentado na Ciência. Para checar a veracidade de um fato científico divulgado em uma notícia, uma pesquisa científica adequada é necessária, analisando cuidadosamente todas as informações. Esse trabalho deve ser feito de forma criteriosa, para não nos limitarmos a conclusões sem fundamento.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

O remédio, portanto, é a educação científica. Quanto maior for o conhecimento sobre Ciência, maiores as chances de identificarmos mentiras ou, pelo menos, de desconfiarmos delas. A desconfiança e a curiosidade em Ciência são características importantíssimas para que façamos pesquisas mais apuradas, em busca do saber científico.

Nosso país ainda tem um nível de letramento científico baixo quando comparado a outros lugares do mundo, o que torna mais difícil a busca por explicação científica e compreensão dos fatos. Nem mesmo altos níveis de escolaridade formal isenta as pessoas de se deixarem levar por *fake news* em Ciência, porque há muita desconfiança em relação ao conhecimento especializado, além de uma interpretação falha do ceticismo, o que culmina na crença em teorias conspiratórias ou em visão mais simplificada sobre os fatos.

Por isso, é indispensável que aqueles que possuem o conhecimento científico mais apurado, como você, estudante de Ensino Médio, sejam atuantes, produzindo comentários no intuito de esclarecer sua comunidade sobre os fatos. Dessa forma, além de se tornar um cidadão mais crítico, você está estimulando essa postura em outras pessoas. Fazer pesquisas para analisar notícias sobre Ciência vai ampliar sua capacidade de reflexão, e seu entendimento do mundo ficará cada vez maior.

Sua comunidade está envolvida nesse universo da pós-verdade, isto é, um contexto em que crenças e emoções são mais importantes do que os fatos na formação do repertório das pessoas. Cada indivíduo ou cada grupo tem a sua verdade e tende a acreditar em fatos científicos que vão ao encontro daquilo em que acreditam.

Assim, surgem as chamadas "bolhas virtuais", nas quais pessoas com a mesma opinião se reúnem, limitando-se a compartilhar apenas o conteúdo que confirma seus pontos de vista. E graças ao algoritmo das redes sociais, as pessoas tendem a visualizar cada vez mais e apenas as notícias que confirmem suas opiniões. Desse modo, as pessoas vão se afastando do conhecimento científico. Paradoxalmente, a Ciência, que deveria funcionar como um remédio para essas pós-verdades, acaba sendo negada. Daí a importância de atuar em sua comunidade para tentar transformá-la, divulgando a Ciência para todos.

O estudioso francês de filosofia da Ciência, Bruno Latour (1947-), diz que "o objetivo da Ciência não é produzir verdades indiscutíveis, mas discutíveis". É preciso conscientizar as pessoas de que verdades discutíveis podem ser questionadas, enquanto as "verdades indiscutíveis" não são Ciência, mas sim pós-verdades. O estímulo à pesquisa é fundamental para que se perceba cada vez mais que não há verdades indiscutíveis em Ciência.

A situação também se agrava quando cientistas resolvem endossar mentiras científicas para atender a interesses de uma pessoa ou de um grupo. Veja um trecho de uma reportagem sobre divulgação científica:

Mercadores da dúvida: cientistas contra a Ciência

[...] Os historiadores da Ciência Naomi Oreskes e Erik Conway, autores do livro *Merchants of doubt* (*Mercadores da dúvida*) revelam como cientistas influentes foram capazes de voltar-se contra a Ciência e suas evidências para desinformar formadores de opinião e o público em geral. Os temas controversos versavam sobre fumo ativo e passivo, armamento nuclear, chuva ácida, buraco na camada de ozônio e aquecimento global.

Para cada tópico, um capítulo elaborado por Oreskes (Universidade da Califórnia e do Instituto Scripps de Oceanografia) e Conway (Instituto de Tecnologia da Califórnia) desnovela histórias reais de conspiração e manipulação das massas. O fio da meada é traçado na coincidente e reiterada aparição de poucos personagens: cientistas respeitados que emprestaram sua reputação para arquitetar um verdadeiro "mercado da dúvida", moldado no fundamentalismo de livre mercado (total aversão a regulação governamental) e interesses políticos e econômicos obscuros. Entre eles estão os físicos Frederick Seitz Robert Jastrow, William Nierenberg e Fred Singer.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Camuflados em *think tanks* – organizações para análise e consultoria em pesquisas para fomento de políticas públicas (como o Instituto George C. Marshall) – e apoiados por grupos de empresários, lobistas e políticos, esses mal-intencionados cientistas ganharam espaço na mídia, disseminando dúvidas e inventando debates para temas já consolidados. Programas de financiamento de pesquisa de empresas com somas inimagináveis, até mesmo nos dias atuais, também foram usados para estimular pesquisas que corroborassem dúvidas, incertezas e o ceticismo, promovendo uma luta velada da Ciência contra a Ciência. [...]

Fonte: COM CIÊNCIA. *Mercadores da dúvida*: cientistas contra a Ciência. Disponível em: <http://www.comciencia.br/mercadores-da-duvida-cientistas-contra-ciencia/>. Acesso em: 28 out. 2019.

Ceticismo: dúvida, descrença em algo.

REFLITA

No senso comum, o rigor característico da ciência faz com que ela seja vista como uma atividade "pura" e incorruptível. Você concorda com essa opinião? Por quê?

Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes considerem que a ciência é uma atividade humana como as demais e, consequentemente, sujeita a falhas humanas de toda espécie. Embora o rigor científico seja eficiente na busca por conhecimento sobre o mundo natural, fatores como ganância e vaidade podem corromper o trabalho do cientista.

É natural que uma comunidade fique confusa em uma situação como essa. Há cientistas defendendo conceitos indefensáveis, mas a credibilidade que possuem faz com que fatos científicos sejam colocados em xeque pelas pessoas. Mais uma vez, o esclarecimento é importantíssimo.

ATIVIDADES

1 **Por que há tantas pessoas no mundo que questionam o conhecimento científico?**

1. Porque há rejeição da Ciência e dos especialistas, narrações maniqueístas que explicam o que é complexo em tempos de incerteza e a entronização da opinião própria acima de tudo, além do desprezo pelos argumentos que a contradigam.

2 **Qual o problema de ter contato apenas com pessoas que partilham as mesmas opiniões e pontos de vista que você?**

2. Não há possibilidade de conhecer pontos de vista diferentes, de ampliar o conhecimento, o que poderia levar a uma reflexão e eventual mudança de opinião.

3 **Pesquise sobre o conceito de dissonância cognitiva e explique como ele se aplica às *fake news* em Ciência.** Resposta pessoal. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

4 **Após a leitura do texto e das reflexões feitas, reúnam-se novamente em um grupo de três ou quatro estudantes.** Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

a) Cientes do impacto que notícias falsas podem ter, façam um levantamento na sua comunidade de três notícias sobre Ciência que se mostraram falsas e que foram polêmicas entre as pessoas. Essas notícias devem ter gerado muitos compartilhamentos e discussões entre todos. É provável que ainda haja alguém que continue acreditando naquela informação.

b) Para mostrar que não eram verdadeiras e esclarecer os fatos, vocês devem fazer a pesquisa científica, como vimos na Etapa 2 deste projeto.

c) Façam um relatório da pesquisa e apresente-o para o professor e fiquem atentos às orientações sobre eventuais problemas. Esse relatório é a base para a gravação dos *podcasts*, que vai ser realizada mais adiante, na Etapa 5. Lembrem-se de que uma pesquisa bem-feita é fundamental para que o resultado seja confiável, tornando mais simples a tarefa de mostrar para as pessoas que havia informações erradas naquela notícia.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

ETAPA 4

O QUE É UM *PODCAST*?



PEKIC/ISTOCKPHOTO/GETTY IMAGES

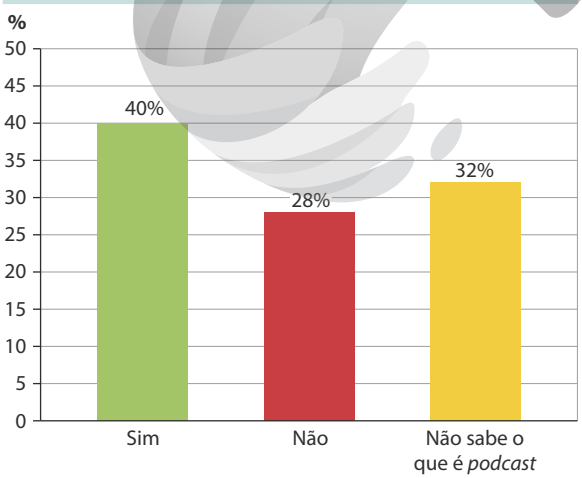
Podcasts podem ser produzidos por qualquer pessoa e estão se tornando cada vez mais populares.

QUESTÕES INICIAIS

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

- Qualquer pessoa pode produzir conteúdo para a internet. A divulgação de ciência deve ser feita apenas por especialistas ou deve haver participação popular?
- Divulgar ciência usando apenas áudio, sem imagens, apresenta quais vantagens e desvantagens?

VOCÊ JÁ OUVIU ALGUMA VEZ UM *PODCAST*?



GUILHERME LUCIANO

Fonte dos dados: PIAUÍ. *Quatro em cada dez internautas já ouviram podcast no Brasil*. Disponível em: <https://piaui.folha.uol.com.br/quatro-em-cada-dez-internautas-ja-ouviram-podcast-no-brasil/>. Acesso em: 27 out. 2019.

Você já ouviu falar em *podcast*? O uso das mídias digitais, que têm como característica facilitar a troca de informações e de conteúdo entre as pessoas, tem crescido de maneira gigantesca no mundo todo. Em nosso país, não é diferente. Somos 120 milhões de internautas, e esse número não para de crescer.

O *podcast* é uma dessas mídias e também apresenta um crescimento muito grande aqui no Brasil. *Podcast* é um arquivo de áudio, que pode ser baixado da internet e consumido pelas pessoas a qualquer momento. Há ainda a possibilidade de o programa ser acessado por *streaming*, transmissão de conteúdo *on-line* e ao vivo. Segundo a Associação Brasileira de *Podcasters*, há mais de dois mil programas de *podcasts* ativos em nosso território. Uma pesquisa realizada pelo Kantar Ibope Media mostra que 40% dos internautas brasileiros (50 milhões de pessoas) já ouviram um *podcast*. Esse número equivale a aproximadamente 25% da população do nosso país e cresce a cada dia.

Leia o texto a seguir, que traz um trecho de uma reportagem sobre *podcasts* no Brasil.

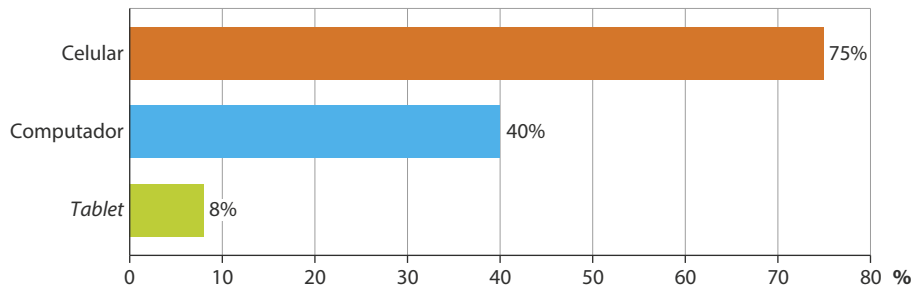
Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODELO

Com gigantes por trás, 2019 é o novo "ano do podcast" no Brasil

"Você sabia que esse ano é o ano dos podcasts no Brasil? Essa frase já foi repetida em outros anos, mas alguns sinais mostram que desta vez — sério mesmo — esse tipo de mídia pegou de vez para o público

EM QUAL EQUIPAMENTO VOCÊ COSTUMA OUVIR *PODCAST*?



GUILHERME LUCIANO

Fonte dos dados: PIAUÍ. *Quatro em cada dez internautas já ouviram podcast no Brasil.* Disponível em: <https://piaui.folha.uol.com.br/quatro-em-cada-dez-internautas-ja-ouviram-podcast-no-brasil/>. Acesso em: 27 out. 2019.

brasileiro. A popularização de personalidades que produzem programas em áudio, distribuídos principalmente para *smartphones*, e as apostas de empresas [...] simbolizam uma nova fase para *podcasts* no país. Este ano vem na esteira de (mais um) ano recorde para a mídia [...]. O levantamento mostrou que os 100 principais programas do Brasil publicaram mais de 3.400 episódios em 2018, dando sequência a uma curva de crescimento acentuada e contínua que vem desde 2014".

[...] A informação é de um levantamento inédito de maio deste ano do Ibope, que consultou 2 mil internautas de 16 anos ou mais e das classes A, B e C. Destes, 40% já ouviram um *podcast* e 32% não sabem o que é isso. Os demais 28% têm conhecimento sobre a mídia, mas nunca a consumiram — uma demonstração do potencial dela.

Da turma que já ouviu falar de *podcasts*, três quartos usam o *smartphone* para consumi-los, porcentual que aumenta ainda mais entre internautas de 16 a 24 e de 25 a 34 anos. [...]

Demanda e acesso crescentes

Com essa popularização, quem produz esse tipo de mídia precisa cada vez menos explicar o que é um tal de um *podcast*. "A demanda de pessoas, fãs, só está na crescente", relata M. M. Izidoro. [...] "É uma galera que estava sedenta por conteúdo e consome. O *podcast* tem uma magia que a pessoa ouve no horário nobre dela, aquele momento que você está fazendo exercício, lavando louça. É você sozinho com a voz de alguém no seu ouvido".



BULATOVIC/ISTOCK/GETTY IMAGES

Envolvido nesse mercado há cerca de quatro anos, Izidoro lembra que até pouco tempo atrás marcas não enxergavam o potencial desta mídia que vem crescendo rapidamente. [...] o consumo de *podcasts* aumentou 250% de dezembro de 2017 para dezembro de 2018 e, desde o início de 2019, quase dobrou.

Recursos tecnológicos têm a ver com essa renascença, já que o formato *podcast* não é novo, mas não tinha se massificado no passado. Com mais celulares conectados a redes de internet rápida, uma variedade de plataformas de *streaming* — antes você podia apenas baixar os programas — e uma programação mais diversa e qualificada, a antiga promessa de que os *podcasts* se tornariam a "nova mídia popular do futuro" está finalmente se tornando realidade.

"Com a facilidade e penetração dos celulares, ficou muito mais acessível e conveniente consumir esse tipo de conteúdo", explica Andrea

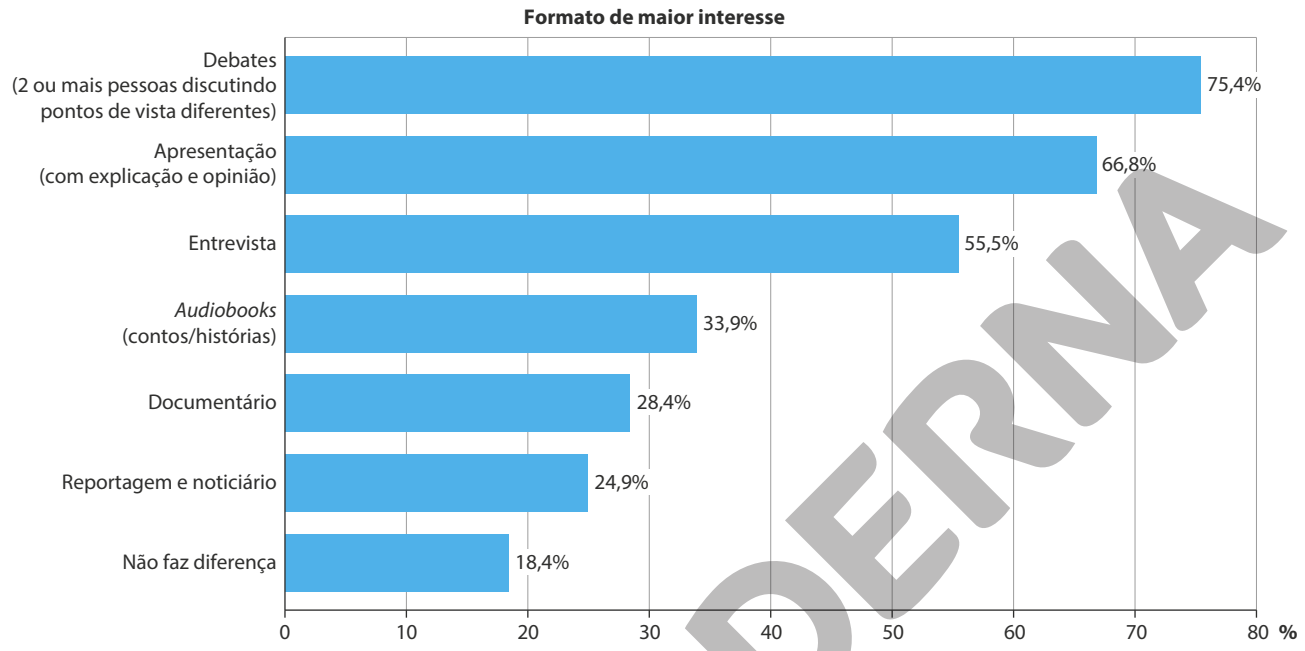
Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

Fornes. [...]. Segundo ela, a tendência é que *podcasts* se tornem ainda mais disponíveis ao público brasileiro com a chegada dos alto-falantes equipados com assistentes de voz. [...]

O mundo está focado em tentar reduzir seu tempo e isso abre uma grande oportunidade em áudio: o *podcast*. O formato está realmente evoluindo e, enquanto o produto ainda está em ascensão, vemos um incrível potencial de crescimento para o mercado [...].

FORMATOS DE *PODCASTS* MAIS PROCURADOS



GUILHERME LUCIANO

Fonte dos dados: ABPOD - *Associação Brasileira de Podcasters*. Disponível em: <http://abpod.com.br>. Acesso em: 4 dez. 2019.

É o ano do *podcast*, mas 2020 será de novo

Para M. M. Izidoro, a situação do Brasil neste cenário é de um crescimento contínuo. "É o ano [do *podcast*], mas não ano definitivo", explica. Ele faz uma analogia [...] para dizer que estamos no momento em que começam a surgir as primeiras personalidades brasileiras do meio *podcast*. [...]

[...] No caso do *podcast*, [a] "monetização" [ainda] não existe, seja qual for o *player* usado, mas criadores fazem seus próprios acordos publicitários ou então acertam modelos de assinatura, que em certos casos dão direito a programas exclusivos e especiais para os assinantes. É o que permite que pessoas façam disso seu ganha-pão.

Izidoro ainda enxerga espaço para maior diversidade no conteúdo produzido por brasileiros, como a criação de programas narrativos de ficção, ou longas reportagens produzidas em áudio. [...]

"Tem muita coisa boa sendo produzida em áudio, faz com que a gente aposte na qualidade das produções", diz Fornes. [...] "Com o uso cada vez mais frequente do celular, é inevitável que conteúdos de áudio ganhem ainda mais projeção".

[...] Com acesso cada vez mais fácil, é natural acreditar que *podcasts* continuarão a crescer. Você já deu uma chance?

Fonte: TRINDADE, Rodrigo. *Com gigantes por trás, 2019 é o novo "ano do podcast" no Brasil*. Disponível em: <https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2019/08/20/2019-e-o-ano-dos-podcasts-no-brasil.htm>. Acesso em: 11 out. 2019.

REFLITA

Os *podcasts* podem ser bons veículos para divulgação de ciência? Você conhece *podcasts* de divulgação científica?

Respostas pessoais. Elabore uma lista com todos os *podcasts* mencionados pelos estudantes e peça a eles que comentem sobre seus favoritos, contribuindo para ampliar o repertório de fontes de informação dos estudantes. Se necessário, faça uma pesquisa e apresente para a turma alguns *podcasts* de divulgação científica que julgar adequados.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Organizem-se em grupos de três ou quatro estudantes, no máximo. A partir deste ponto do projeto, o grupo deverá ser o mesmo em todas as etapas, até a produção dos *podcasts*. Reflitam sobre os dados da reportagem e discutam-nos com seus colegas, para responder às questões abaixo.

ATIVIDADES

1 **Qual é a sua relação com os *podcasts*? Você já os conhecia? Escuta algum com regularidade?** Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

2 **Os *podcasts* têm sido consumidos cada vez mais pelos brasileiros, com as mais diferentes finalidades. Faça uma pesquisa a respeito do consumo de *podcasts* e responda ao que se pede.**

a) Por que os *podcasts* estão sendo mais utilizados pelas pessoas atualmente?

b) Com base em suas descobertas, vocês acham que existe espaço para um crescimento desse tipo de mídia?

3 **Para o andamento deste projeto, é importante saber qual é a relação da sua comunidade com os *podcasts*. Em conjunto com o seu grupo, sigam as orientações abaixo.** Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

a) Façam uma pesquisa entre as pessoas de sua comunidade para descobrir se elas conhecem ou não *podcasts*, quais são os seus preferidos, onde estão hospedados e com que frequência elas os escutam. Caso a entrevista não seja feita pessoalmente, lembre-se de fornecer um prazo para as respostas.

b) Organizem as respostas das entrevistas e compare-as com os dados fornecidos acima.

2. a) Trata-se de uma mídia que pode ser consumida enquanto se realiza outra atividade, como dirigir, andar de transporte público, praticar esporte ou até realizar tarefas domésticas. Há também a possibilidade de escolher entre os milhares de *podcasts* disponíveis, de acordo com a sua vontade ou necessidade, liberdade para ouvir quando quiser e facilidade para acessá-los. Eles podem ser usados para entretenimento, aprender coisas novas, para se informar ou como companhia durante a realização de outras atividades.

b) Certamente há espaço para muito crescimento. O número de ouvintes de *podcasts* é inferior à metade daqueles que têm acesso à internet e de apenas 25% da população do país. Além disso, há diversas possibilidades de criação de *podcasts*, podendo atrair interesse de cada vez mais pessoas.

SAIBA +

Para conhecer melhor os *podcasts*, indicamos a leitura do texto reproduzido a seguir.

Podcast e o impacto no consumo de áudio no Brasil

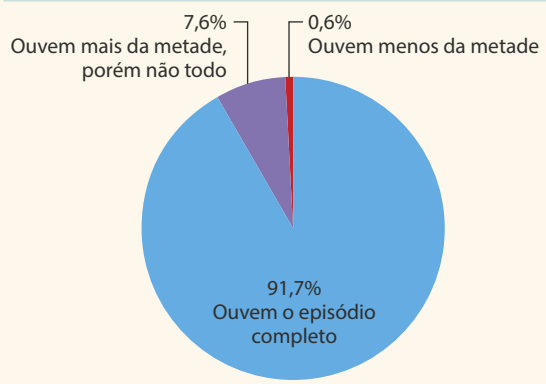
"Consolidado como uma mídia de nicho, o *podcast* tem conquistado cada vez mais o público brasileiro, não somente por causa do maior acesso aos *smartphones* e à internet, mas também por conta de uma rotina cada vez mais agitada e compromissada, onde temos menos tempo para fazer as coisas e mais conteúdo para absorver. [...]

O perfil dos ouvintes

Segundo pesquisas realizadas pela Associação Brasileira de *Podcasters* (ABPod), cerca de 40% do público brasileiro, ou seja, mais de 50 milhões de pessoas já escutaram algum programa de áudio pela internet. Ainda de acordo com a pesquisa, jovens do sexo masculino, integrantes das classes A e B são os principais interessados nessa mídia, além disso, o levantamento revelou que 19% do total dos entrevistados ouvem *podcasts* ao menos três vezes na semana.

A pesquisa qualitativa sobre os hábitos e preferências dos ouvintes apresentou, também, que o público prefere ouvir *podcasts* enquanto fazem outras atividades e que a preferência é por episódios mais curtos e objetivos, onde

QUANTO SE OUVE DE *PODCASTS*



GUILHERME LUCIANO

Fonte de dados: ABPOD – *Associação Brasileira de* Podcasters. Disponível em: <http://abpod.com.br>. Acesso em: 4 dez. 2019.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

cerca de 79% das pessoas consomem *podcasts* enquanto estão no trânsito e 68% quando estão fazendo atividades domésticas. Com mais de dois mil programas de *podcasts* ativos no Brasil, confirmamos que a mídia está se consolidando cada vez mais como formato de informação, entretenimento e educação.

Podcast e a publicidade

Hoje, além dos produtores independentes, grandes *players* tradicionais de mídia também estão adotando o formato. O poder de engajamento de um novo programa depende de como o ouvinte entenderá a sequência dos fatos, de como aprenderá algo novo e o mais importante, o público escuta o *podcast* pela companhia, ou seja, quando você escuta um bate-papo é como se você estivesse lá também.

A publicidade por meio de *podcasts* pode ser feita por meio de *spots* de áudio, testemunhais, programa temático e programa do cliente. Os *spots* de áudio são 30 segundos de propaganda, inseridos de forma dinâmica antes, durante ou depois dos programas. Já o testemunhal é o formato mais comum que é gravado pelos próprios locutores do programa. O programa temático é feito inteiro com base em um tema passado direto pelo anunciante. E, por fim, o programa do cliente é quando a própria marca faz seu próprio conteúdo em *podcast*, disponibilizando-o em seus meios digitais.

Podcasts brasileiros

Os primeiros *podcasts* brasileiros lembravam os programas ao vivo de rádio, pois tinham pouca ou nenhuma edição. [...]

Para garantir a inserção de publicidade, a maioria dos *podcasts* possuem como suporte um *blog*. Com isso, a podosfera brasileira possui diversas iniciativas de suporte mútuo. Por exemplo, é comum *podcasters* participarem de programas de outras pessoas, ou seja, além de trocarem informações sobre diversos assuntos, fazem divulgação de seus próprios programas.

Atualmente, existem *podcasts* de diversos formatos, temas e estilos que priorizam a qualidade de edição e do conteúdo. Com isso, a podosfera brasileira se tornou efetiva e a cada dia os *podcasts* estão ganhando uma "cara própria".

Hoje, os *podcasts* possuem edições e tratamento de áudio muito mais elaborados. Além disso, outro motivo para o crescimento dessa mídia de nicho é o fator econômico. Por exemplo, a produção de um *podcast* é muito mais barata do que a produção de um programa de TV. Como vimos, o *podcast* tem muita potencialidade no Brasil, o que torna ainda mais necessário para as empresas estarem presente nesse novo formato de comunicação.

Fonte: COMUNIDADE Sebrae. *Podcast e o impacto no consumo de áudio no Brasil*. Disponível em: <https://comunidadesebrae.com.br/sebrae-trends/podcast-e-o-impacto-no-consumo-de-audio-no-brasil>. Acesso em: 11 out. 2019.

EXPLORE

- Pesquisem na internet textos sobre uso de *podcasts* no Brasil. Sugerimos dois deles, disponíveis em: <https://piaui.folha.uol.com.br/quatro-em-cada-dez-internautas-ja-ouviram-podcast-no-brasil/>; <https://www.anj.org.br/site/conselhos/73-jornal-anj-online/20751-pesquisa-detalha-o-potencial-de-crescimento-dos-podcasts-no-brasil.html>. Acessos em: 11 out. 2019.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ETAPA 5

ELABORAÇÃO DO PRODUTO FINAL: *PODCAST*



MASKOT/GETTY IMAGES

Podcasts têm se mostrado uma ótima maneira de divulgação científica.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

QUESTÕES INICIAIS

Respostas pessoais. Ver **Manual do Professor – Orientações específicas**.

- **Você já gravou um *podcast*?**
- ***Podcasts* sobre *fake news* em Ciências podem ajudar a esclarecer sua comunidade?**

Este é o momento de reunirmos tudo o que aprendemos até agora para dar uma contribuição à comunidade sobre notícias científicas.

Depois de ter aprendido o que são *podcasts*, *fake news*, *fake news* científicas e como fazemos uma pesquisa científica de verdade, fundamentada no método científico, vamos ao produto final do nosso projeto: a produção de um *podcast*, analisando os fatos científicos noticiados.

Antes de começar as gravações, é importante retomar as etapas anteriores.

Na Etapa 3, vocês fizeram um levantamento, em sua comunidade, de três notícias sobre Ciência que se mostraram falsas e que foram bastante polêmicas entre as pessoas. Em seguida, fizeram uma pesquisa científica para avaliar a veracidade de cada uma delas. Este é o momento de comunicar à sua comunidade o resultado dessa pesquisa.

Um dos elementos mais importantes para a disseminação da Ciência está na sua divulgação. A democratização do conhecimento científico é fundamental para que cada vez mais pessoas se interessem por Ciência e passem a divulgá-la, afinal um número crescente de pessoas bem informadas diminui a chance de que *fake news* sejam

compartilhadas. A conscientização científica evita a manipulação da sua comunidade por grupos que possam ter algum interesse na divulgação de notícias falsas.

O compartilhamento do resultado das pesquisas de vocês com a comunidade por meio de um podcast se justifica pelo número cada vez maior de pessoas que escutam esse tipo de programa. Dessa forma, espalhar análises científicas sobre as notícias ficará mais fácil.

Ainda que o número de ouvintes de *podcasts* seja crescente, é provável que algumas pessoas da sua comunidade não os conheçam ou não tenham o hábito de escutá-los. Será função dos participantes de cada grupo fazer essa divulgação entre as pessoas, orientando-as sobre onde devem procurar pelos programas e incentivando-as a ouvi-los em um momento de lazer, durante uma refeição, enquanto esperam pelo transporte público, realizam trabalhos domésticos, entre outras atividades. Lembre-se de que a grande vantagem do *podcast* é o fato de que ele pode ser ouvido enquanto outra tarefa está sendo feita. Valorize essa característica para estimular a audição dos programas e a sua divulgação entre as pessoas da comunidade.

É hora de trabalhar no *podcast*!

Na Etapa 4, as pesquisas sobre podcasts mostraram que os preferidos pelos ouvintes são aqueles que acontecem no formato de debate. É fundamental, portanto, que todos os integrantes do grupo que fizeram a pesquisa participem da gravação do programa e que todos tenham estudado o assunto detalhadamente.

Tema

Um dos fatores mais importantes para o sucesso de um podcast é a escolha do **tema**, pois mais de 90% das pessoas escolhem os programas que vão escutar levando em conta esse fator. Neste projeto, o tema já está definido: avaliação de notícias científicas divulgadas em sua comunidade. Como vocês fizeram a pesquisa de três notícias sobre Ciência, três episódios de podcasts devem ser produzidos, cada um tratando de cada uma das notícias. Misturá-las pode confundir os ouvintes.

Roteiro

Em seguida, vocês devem produzir um **roteiro** sobre aquilo que será falado no programa. Esse roteiro deve ser feito de modo a traduzir o resultado e a conclusão da pesquisa da maneira mais clara e elucidativa possível, avaliando se aquilo que foi noticiado é verídico ou não. Mostre esse roteiro para seu professor, para que ele possa avaliar se está adequado.

Não façam simplificações excessivas nem complicações desnecessárias para comentar as descobertas do grupo. Vocês devem fazer uma revisão da pesquisa para tratar, na gravação dos episódios, dos pontos mais básicos e importantes. É recomendável anotar os tópicos principais da pesquisa e alguns detalhes mais difíceis de serem lembrados, como dados estatísticos e nomes de personalidades.

Linguagem

Também é relevante ter em mente o tipo de público a quem se dirige o podcast para saber o tipo de **linguagem** mais adequada. O uso de linguagem excessivamente prolixa ou técnica pode criar dificuldades para quem escuta. Por outro lado, o uso de linguagem muito coloquial pode não transmitir credibilidade sobre o fenômeno analisado.

Vocês devem sempre oferecer razões para que se escute seus programas. Não haverá interesse se a motivação das pessoas da comunidade não for despertada. A escolha

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

inteligente do título de cada episódio do podcast pode facilitar sua divulgação. Títulos descritivos costumam ajudar, se não forem muito longos nem muito sofisticados.

Nunca se esqueçam de que nosso objetivo aqui não é criar um guia de orientação para as pessoas, mas sim despertar o interesse para a Ciência e estimular o pensamento crítico. Não deve haver nas falas a emissão de juízo de valores, julgando opiniões ou tentando destruí-las. A preocupação deve estar em interpretar o fato noticiado. Desmerecer o posicionamento de alguém ou ironizá-lo pode afastar o público do seu programa.

A reflexão por parte da sua comunidade se dará pela clareza na explicação científica, e não pela agressividade com que se contesta um argumento. A preocupação deve ser a de mostrar objetivamente os resultados e as conclusões das pesquisas, mostrando que, para formar uma opinião sobre fatos científicos, devemos estudá-los, sem levar em conta dados subjetivos, achismos ou emoções. Será de grande relevância para o seu projeto se ele conseguir mostrar para as pessoas que a Ciência é feita por teste de hipóteses, e não de verdades absolutas.

Outro fator importante é estimular que as pessoas fiquem desconfiadas sobre as notícias que recebem, questionando as fontes, os cientistas que fizeram a suposta pesquisa, os lugares em que aconteceram, o momento em que foram feitas e seu contexto. Dessa forma, compartilhamentos de *fake news* podem ser evitados, e a circulação desse tipo de notícia pode ser reduzida.

Duração

A escolha da **duração** de um *podcast* é uma decisão sempre bastante complicada. As pesquisas na Etapa 4 mostraram que a maioria das pessoas prefere episódios entre 1 h e 1 h 30 min. Porém, o mais importante é que a duração esteja adequada ao conteúdo da pesquisa. Episódios muito curtos podem simplificar demais aquilo que foi estudado e não serem suficientes para as pessoas perceberem que a notícia era falsa. Episódios muito longos podem ser desinteressantes, cansativos e até fazer o ouvinte desistir de ouvir todo o programa.

Preparo vocal

Também é interessante que se faça algum **preparo vocal**. Quanto mais claras forem a fala e a dicção dos participantes, maior será a chance de sucesso do *podcast*. Há diversos *sites* em que vocês podem encontrar recomendações sobre treinos para a voz. Além disso, vocês podem fazer algumas gravações como treino e ouvi-las para que alguma correção seja feita antes da gravação final.

Ambiente

O **ambiente** onde cada episódio será gravado também é importante. O lugar deve ser o mais silencioso possível. Se for realizado na casa de algum dos membros do grupo, vocês podem pedir para que os demais moradores não interrompam nem façam barulhos, o que atrapalha a gravação do episódio e exige um trabalho maior de edição.

Equipamento

O **equipamento** de gravação pode ser um celular com *software* de gravação de voz ou um computador com *headsets*, para que cada membro possa falar e ser ouvido com mais clareza. Porém, o mais importante é o conteúdo de cada episódio do *podcast*, afinal a qualidade da forma ajuda na divulgação, mas o que dá credibilidade é o conteúdo. Na internet, você encontra diferentes *softwares* de gravação de voz, tanto para celulares como para computadores.

EXPLORE

Caso você precise de mais informações sobre como gravar um episódio de *podcast*, recomendamos aqui alguns *sites* com orientações interessantes:

- Tutorial: como criar um *podcast*. *Mundo Podcast*. Disponível em: <https://mundopodcast.com.br/podcasteando/tutorial-como-criar-um-podcast/>. Acesso em: 29 out. 2019.
- Passo a passo: como fazer um *podcast* de sucesso. *Vooozer*. Disponível em: <https://vooozer.com/blog/marketing-digital/como-fazer-um-podcast/>. Acesso em: 29 out. 2019.
- Como criar um *podcast* (tutorial para iniciantes). *Blog Hotmart*. Disponível em: <https://blog.hotmart.com/pt-br/como-criar-um-podcast/>. Acesso em: 29 out. 2019.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

Edição

Após a gravação é importante fazer uma **edição** do programa, corrigindo erros, pausas desnecessárias, ruídos ou qualquer imprevisto que tenha ocorrido. Um programa bem-feito transmite mais confiança sobre o conteúdo discutido.

Depois de editados, mostre os programas para seu professor. Ele pode orientá-los sobre algum problema ou dificuldade que perceba nos episódios.

Divulgação

Em seguida, os *podcasts* devem ser hospedados em algum *host*, *site* ou plataforma para que as pessoas de sua comunidade possam acessá-lo. É imprescindível que se faça ampla **divulgação** entre as pessoas, tanto pessoalmente quanto usando as redes sociais. Inclua aí também a divulgação entre os colegas de outros grupos.

Será importante para nosso projeto que as pessoas façam comentários sobre cada episódio dos *podcasts* e seu conteúdo, para que vocês possam avaliar se estão no caminho certo. Lembrem-se de que todos os comentários, positivos e negativos, devem ser levados em consideração.



AVALIAÇÃO DO PROJETO E AUTOAVALIAÇÃO

A divulgação científica é uma das etapas mais importantes do "fazer Ciência". Você e seu grupo contribuíram para que essa divulgação acontecesse por meio da gravação do *podcast* que avaliou algumas *fake news* científicas. As pesquisas realizadas e o seu compartilhamento contribuíram para estimular as pessoas a pensarem sobre Ciência sem imposições nem receitas de como identificar *fake news*. Cada grupo conseguiu atuar e transformar sua comunidade.

Vocês mostraram que Ciência se faz com pesquisa e a única forma de desconfiar de uma notícia é estudando sobre a informação que ela traz. Dessa forma, esperamos ter ajudado você e sua comunidade a refletir um pouco mais antes de compartilhar notícias suspeitas. O processo de investigação é crucial nas Ciências.

Com base na sua percepção sobre o desenvolvimento do projeto e na opinião dos ouvintes do seu *podcast*, responda, individualmente:

ETAPA 1

AS *FAKE NEWS*

O que eu fiz nesta etapa?

Qual foi o principal aprendizado?

MODERNA
MODELO
Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ETAPA 2

COMO IDENTIFICAR *FAKE NEWS* NAS CIÊNCIAS?

O que eu fiz nesta etapa?

Qual foi o principal aprendizado?

ETAPA 3

OS EFEITOS DAS *FAKE NEWS* EM SUA COMUNIDADE

O que eu fiz nesta etapa?

Qual foi o principal aprendizado?

ETAPA 4

O QUE É UM *PODCAST*?

O que eu fiz nesta etapa?

Qual foi o principal aprendizado?

ETAPA 5

ELABORAÇÃO DO PRODUTO FINAL: *PODCAST*

O que eu fiz nesta etapa?

Qual foi o principal aprendizado?

Autoavaliação

Em sua opinião, como foi o seu desempenho durante este projeto? Reproduza o quadro a seguir em seu caderno, respondendo às seguintes perguntas:

	Ruim	Regular	Bom
Compreendi o significado de cada etapa?			
Relacionei as etapas entre si para entender a importância de cada uma delas?			
Realizei as atividades individuais e contribuí com o meu grupo?			
Atuei de forma ativa na produção e gravação do *podcast*?			

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Projeto 1

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. *Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas – IPCC*. Disponível em: <https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/clima/ciencia_do_clima/painel_intergovernamental_sobre_mudancas_climaticas.html>. Acesso em: 14 nov. 2019.

- Página que apresenta avaliações científicas confiáveis sobre as mudanças climáticas e suas principais consequências e implicações.

CAIRES, Luiza. *Relatório do IPCC*: proteger florestas barra mudança climática e garante agricultura. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-ambientais/relatorio-do-ipcc-proteger-florestas-barra-mudanca-climatica-e-garante-agricultura/>. Acesso em: 14 nov. 2019.

- O relatório mostra que a proteção das florestas, entre outras ações, é fundamental para barrar as mudanças climáticas e diminuir seus efeitos negativos.

ONU. *A ONU e a mudança climática*. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/acao/mudanca-climatica/>. Acesso em: 14 nov. 2019.

- O texto mostra como as mudanças climáticas têm afetado diversos aspectos das sociedades e dos ecossistemas e de como é necessário que sejam tomadas providências urgentes para se evitar um colapso ambiental no futuro.

ONU. *Cientistas alertam que mudanças climáticas estão acontecendo 'antes e pior' do que o previsto*. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/cientistas-alertam-que-mudancas-climaticas-estao-acontecendo-antes-e-pior-do-que-o-previsto/>. Acesso em: 14 nov. 2019.

- O texto traz um alerta dos cientistas para o fato de que as mudanças climáticas estão ocorrendo de uma maneira muito mais rápida e agressiva do que o previsto.

ONU. *Redução do nível de oxigênio nos oceanos ameaça vida marinha, alerta estudo*. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/reducao-do-nivel-de-oxigenio-nos-oceanos-ameaca-vida-marinha-alerta-estudo/>. Acesso em: 14 nov. 2019.

- O texto mostra que, devido à redução do nível de oxigênio nos oceanos causada pelas mudanças climáticas e pela poluição, há uma grave ameaça à vida marinha e às populações que dependem dos oceanos para sobreviver.

WWF. *Novo relatório do IPCC sobre aquecimento de 1,5°C pede mais esforços para ação climática*. Disponível em: < https://www.wwf.org.br/?67822/Relatrio-do-IPCC-2018-sobre-aquecimento-global-de-15C-incita-mais-esforos-para-ao-climtica-global>. Acesso em: 14 nov. 2019.

- O texto mostra que limitar o aquecimento global a 1,5 ºC é a maneira mais segura de se evitar um colapso diante de um cenário de mudanças climáticas agressivas.

Projeto 2

AGÊNCIA Brasil. *Brasil perde R$ 5,7 bilhões por ano ao não reciclar resíduos plásticos.* Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-06/brasil-perde-r-57-bilhoes-por-ano-ao-nao-reciclar-residuos-plasticos>. Acesso em: 3 jan. 2020.

- A reportagem mostra como o tratamento de resíduos é feito de maneira inadequada no Brasil e como isso traz prejuízos à economia e ao meio ambiente do País.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Reciclagem*. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/informma/item/7656-reciclagem>. Acesso em: 3 jan. 2020.

- O texto apresenta o conceito de reciclagem e o tipo de material que pode ou não ser reciclado.

Projeto 3

BEVORT, Evelyne; BELLONI, Maria Luiza. *Mídia-educação*: conceitos, história e perspectivas. Educ. Soc.[online]. 2009, vol.30, n.109, pp.1081-1102. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v30n109/v30n109a08.pdf>. Acesso em: 4 dez. 2019.

- Artigo que apresenta os atuais conceitos, tendências e ações da midieducação no mundo, de modo a contribuir para seu desenvolvimento no Brasil.

CAVACA, Aline Guio. *Doenças midiaticamente negligenciadas*: cobertura e invisibilidade de temas sobre saúde na mídia impressa. 2015. 177 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/12840>. Acesso em: 4 dez. 2019.

- Por meio da análise de documentos e relatórios, a tese mostra como a cobertura jornalística das Doenças Midiaticamente Negligenciadas (DMN) nem sempre leva em conta a realidade dos indivíduos mais vulneráveis.

CORDEIRO, Maria Rita D. *Historicidade e significados das epidemias*. Boletim da FCM Unicamp. 2019: V. 12, n.3. Disponível em: <https://www.fcm.unicamp.br/boletimfcm/pt-br/mais_historia/historicidade-e-significados-das-epidemias>. Acesso em: 4 dez. 2019.

- O artigo traça um panorama histórico das epidemias, ressaltando o fato de serem mais intensas em épocas de crises sociais.

DELMAZO, Caroline; VALENTE, Jonas C.L.. Fake news *nas redes sociais online:* propagação e reações à desinformação em busca de cliques. Media & Jornalismo, Lisboa , v. 18, n. 32, p. 155-169, abr. 2018 . Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2183-54622018000100012&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 4 dez. 2019.

- O artigo destaca os aspectos do universo *on-line* que propiciam a disseminação de *fake news*.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

GARCIA, Leila Posenato. *Epidemia do vírus Zika e microcefalia no Brasil*: Emergência evolução e enfrentamento. Instituto de pesquisa econômica e aplicada – IPEA, 2018. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8282/1/td_2368.pdf>. Acesso em: 4 dez. 2019.

- O texto mostra como foi descoberta a relação causal entre a infecção pelo vírus Zika em gestantes e a ocorrência de microcefalia em recém-nascidos.

MALINVERNI, Claudia. *Epidemia midiática de febre amarela*: desdobramentos e aprendizados de uma crise de comunicação na saúde pública brasileira. 2016. Tese (Doutorado em Saúde, Ciclos de Vida e Sociedade) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6136/tde-17082016-143250/publico/ClaudiaMalinverniREVISADA.pdf>. Acesso em: 4 dez. 2019.

- A tese de Doutorado desvenda os efeitos da epidemia midiática de febre amarela sobre a saúde pública brasileira.

PEZZO, Mariana. R. Cultura Científica e Cultura da Mídia: relações possíveis (e necessárias) na prática de divulgação da ciência. *In:* VOGT, Carlos; GOMES, Marina; MUNIZ, Ricardo (Orgs.). *ComCiência e divulgação científica*. Campinas, SP: BCCL/UNICAMP, 2018. p. 87–97. Disponível em: <http://www.labi.ufscar.br/wp-content/uploads/2019/01/livrocomciencia_cb-pages-135-1389-100.pdf>. Acesso em: 4 dez. 2019.

- O artigo mostra como a cultura científica e o ensino de Ciências podem contribuir para uma visão crítica da cultura midiática e da divulgação científica.

PREFEITURA da cidade do Rio de Janeiro.*1904* – Revolta da Vacina. A maior batalha do Rio. Rio de Janeiro, 2006. (Cadernos da Comunicação. Série Memória). Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4204434/4101424/memoria16.pdf>. Acesso em: 4 dez. 2019.

- O texto traz um panorama histórico da Revolta da Vacina e suas implicações na saúde pública da época.

ZORZETTO, Ricardo. *As razões da queda da vacinação*. Agosto de 2018. Ano 19, n. 270, p. 19-24. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/2018/08/17/as-razoes-da-queda-na-vacinacao/>. Acesso em: 4 dez. 2019.

- O texto mostra os fatores que contribuíram para a diminuição da imunização infantil e de como isso aumenta o risco de doenças graves, muitas delas erradicadas, ressurgirem.

Projeto 4

ANTUNES, Márjore; ADAMATTI, Daniela S.; PACHECO, Maria Alice R.; GIOVANELA, Marcelo. pH do solo: Determinação com indicadores Ácido-Base no Ensino Médio. *Química Nova na Escola*, v. 31, n. 4, 2009. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_4/11-EEQ-3808.pdf>. Acesso em: 29 out. 2019.

- Texto apresenta procedimento experimental que mostra como é possível encontrar o pH no solo a partir da utilização de indicadores ácido-base.

AZEVEDO, Eduardo Bessa. Poluição *vs*. Tratamento de água: duas faces da mesma moeda. *Química Nova na Escola*, n. 10, 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/quimsoc.pdf>. Acesso em: 29 out. 2019.

- O texto possibilita uma reflexão sobre a poluição gerada pelas atividades humanas, além de apresentar de forma simplificada o sistema de tratamento de águas.

BAIRD, Colin; CANN, Michael. *Química Ambiental*. Tradução de Marco Tadeu Grassi; Márcia Matiko Kondo; Maria Cristina Canela; Felix José Nonnenmacher. 4. ed. São Paulo: Bookman, 2011.

- Livro mostra as questões ambientais mais discutidas atualmente, explorando algumas propriedades e alguns processos químicos.

BARREIRO, Eliezer J. Sobre a química dos remédios, dos fármacos e dos medicamentos. *Química Nova na Escola*, n. 3, 2001. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/03/remedios.pdf>. Acesso em: 28 out. 2019.

- O texto apresenta de forma detalhada a estrutura química dos remédios que costumamos utilizar no nosso dia a dia, além de mostrar resumidamente conteúdos da bioquímica e da biomedicina.

DE MORAIS, Carlos A.; DE ALBUQUERQUE, Rodrigo O.; LADEIRA, Ana Claudia. Q. Processos físicos e químicos utilizados na Indústria Mineral. *Química Nova na Escola*, n. 8, 2014. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/08/04-CTN2.pdf>. Acesso em: 29 out. 2019.

- O texto detalha processos físicos e químicos utilizados na indústria mineral para a obtenção de metais a partir de diferentes tipos de minérios.

LIMA, Diego R. S.; AFONSO, Robson J. C. F.; LIBÂNIO, Marcelo; DE AQUINO, Sérgio F. Avaliação da remoção de fármacos e de desreguladores endócrinos em águas de abastecimento por clarificação em escala de bancada. *Química Nova*, v. 37, n. 5, 2014. Disponível em: <http://quimicanova.sbq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=152>. Acesso em: 27 out. 2019.

- Artigo científico que apresenta o aumento da ocorrência de compostos fármacos e sua remoção nos corpos de água utilizados para o abastecimento da população em geral.

MARCHIORATO, Henderson B. Educação ambiental: a tecnologia a favor da natureza. *Kinesis,* v. X, n. 23, 2018. Disponível em: <http://revistas.marilia.unesp.br/index.php/kinesis/article/view/8048/5099>. Acesso em: 27 out 2019.

- O texto aborda a utilização de tecnologia como alternativa concreta de auxílio no desenvolvimento educacional da preservação do meio ambiente.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

MODERNA

MÜLLER, Daniel A.; NUNES, Luciana N. Ensino de estatística no ensino médio noturno pela prática de uma pesquisa de campo. *Educ. Matem. Pesq.*, v. 18, n. 3, 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/download/31482/21942>. Acesso em: 29 out. 2019.

- Texto sobre ensino de estatística para o Ensino Médio que possibilita aos estudantes aprimorarem o conhecimento da estatística utilizado no dia a dia.

P&Q Engenharia Jr. *ETE e ETA: um cuidado indispensável com a água*. Disponível em: <https://peqengenhariajr.com.br/ete-e-eta-um-cuidado-indispensavel-com-agua/>. Acesso em: 3 nov. 2019.

- O texto apresenta informações sobre os diferentes tipos de estações de tratamento de água, seja ela retirada de fontes naturais, seja para o tratamento de água de esgotos.

PEDRO, Nilva A. R.; BRÍGIDO, Berenice M.; BADOLATO, Maria I. C.; ANTUNES, José L. F.; DE OLIVEIRA, Elisabeth. Avaliação de filtros domésticos comerciais para purificação de águas e retenção de contaminantes inorgânicos. *Química Nova*, v. 20, n. 2, 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v20n2/4936.pdf>. Acesso em: 28 out. 2019.

- O texto avalia a qualidade de diversos tipos de filtros domésticos comerciais utilizados na purificação da água que utilizamos diariamente.

SILVEIRA, Rosemari M. C. F.; BAZZO, Walter A. Ciência e Tecnologia: Transformando a relação do ser humano com o mundo. *IX Simpósio Internacional Processo Civilizador – Tecnologia e Civilização*. Disponível em: < http://www.uel.br/grupo-estudo/processoscivilizadores/portugues/sitesanais/anais9/artigos/workshop/art19.pdf>. Acesso em: 27 out 2019.

- Texto com enfoque histórico e filosófico sobre ciência e tecnologia, que apresenta como o saber científico-tecnológico se desenvolveu com o passar dos anos.

TOLENTINO, Mario; ROCHA-FILHO, Romeu C. O átomo e a tecnologia. *Química Nova na Escola*, n. 3, 1996. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc03/quimsoc.pdf>. Acesso em: 27 out. 2019.

- O texto apresenta a estrutura do átomo como uma importante descoberta, que resultou em diversas aplicações importantes e que permitiram explicar fenômenos do nosso dia a dia.

Projeto 5

ANVISA. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/>. Acesso em: 4 dez. 2019.

- Endereço eletrônico da Agência Nacional de Vigilância Sanitária onde também é possível encontrar diversas informações sobre variados temas, dentre eles, sobre educação e pesquisa.

CARVALHO, João Henrique Dourado. *A publicidade nas redes sociais e a geração Y*: a emergência de novas formas de comunicação publicitária. Instituto de pesquisa econômica e aplicada – IPEA. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/panam/pdf/GT2_Art8_Joao.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2020.

- O texto aborda o avanço das tecnologias de informação e comunicação e o crescimento vertiginoso das redes sociais com a crescente participação dos novos consumidores da geração Y.

NITZKE, Julio Alberto. *Alimentos funcionais* – uma análise histórica e conceitual. Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012.

- O texto aborda o avanço das tecnologias de informação e comunicação e o crescimento vertiginoso das redes sociais com a crescente participação dos novos consumidores da geração Y.

SILVA, Yasmim Porto Pereira. Comportamento do Consumidor: análise das variáveis mais significativas no processo de compra da geração Y em São Paulo. *In: Revista Anagrama*: Revista Científica Interdisciplinar da Graduação. Ano 9, 2. ed. Julho-Dezembro de 2015. São Paulo: Universidade de São Paulo.

- O texto apresenta uma discussão que permite a análise sobre o comportamento de consumo do jovem na sociedade atual.

Projeto 6

CASTELFRANCHI, Yurij. Notícias falsas na ciência. *In: Ciência Hoje*. Disponível em: <http://cienciahoje.org.br/artigo/noticias-falsas-na-ciencia/>. Acesso em: 4 dez. 2019.

- O texto traz conteúdos sobre *fake news*, como elas se espalham e por quê costumamos acreditar nesse tipo de notícia.

CHIBENI, Silvio Seno. *Algumas observações sobre o "método científico"*. Disponível em: <https://www.unicamp.br/~chibeni/textosdidaticos/metodocientifico.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2020.

- O texto apresenta uma discussão sobre o método científico e como o conhecimento científico é diferente das outras formas de conhecimento por depender de hipóteses e explicações científicas.

FILHO, Otavio Frias. O que é falso sobre *fake news*. *Revista da USP* , jan./fev./mar. 2018, n. 116, p. 39-44.

- O artigo faz uma pequena abordagem histórica que permite o debate sobre notícias falsas espalhadas na internet e nas redes sociais.

PIZETA, Daniana Sopeletto; SEVERIANO, Weverton Reis; FAGUNDES, Aline Juriatto. *Marketing Digital*: A utilização das mídias sociais como canal de comunicação impulsionando a compra do consumidor. Disponível em: <https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2018/04/revista-ambiente-academico-edicao-3-artigo-1.pdf> Acesso em: 2 jan. 2020.

- O texto apresenta um enfoque histórico sobre o universo digital, sua influência sobre as pessoas e o hábito de consumo.

MODERNA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.


MODERNA



ISBN 978-85-16-12312-3