

Integração e Protagonismo

MANUAL DO PROFESSOR

Mônica Waldhelm (Coordenação)
Ana Moretti
Flávia Ferrari
Hudson de Aguiar
Maria das Mercês Navarro Vasconcelos
Nathália Terra
Rodrigo Borba
Thayna Meirelles

Projetos Integradores

**CIÊNCIAS DA NATUREZA
E SUAS TECNOLOGIAS**

Ensino Médio

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

**MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL**

Integração e Protagonismo

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Projetos Integradores

CIÊNCIAS DA NATUREZA
E SUAS TECNOLOGIAS

MANUAL DO
PROFESSOR

Mônica Waldhelm (Coordenação)

Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ)

Mestre em Educação pela Universidade Federal Fluminense (UFF)

Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Professora Titular de Biologia pelo Centro Federal de Educação Tecnológica (Cefet-RJ)

Ana Moretti

Doutora e Mestre em Ciências pela Universidade de São Paulo (USP)

Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Presbiteriana Mackenzie

Pesquisadora Associada do Laboratório de Sinalização Celular do Centro de Terapia Celular e Molecular (CTCMol) da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp)

Flávia Ferrari

Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (USP)

Professora de Ciências e Tecnologia Digital na Educação Básica

Hudson de Aguiar

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Centro Federal de Educação Tecnológica (Cefet-RJ)

Licenciado em Física pela Universidade Federal Fluminense (UFF)

Professor de Física na Educação Básica e no Ensino Superior

Maria das Mercês Navarro Vasconcellos

Doutora em Educação pela Universidade Federal Fluminense

Mestre em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ)

Licenciada em Ciências pelas Faculdades Integradas Celso Lisboa

Tecnologista em Saúde Pública na Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca/Fiocruz

Professora de Ciências aposentada da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro

Nathália Terra

Mestre em Educação pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

Licenciada em Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Professora de Química do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (CAp/UFRJ)

Rodrigo Borba

Mestre em Educação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Bacharel e licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Professor de Ciências e Biologia das redes pública e particular de ensino do Rio de Janeiro

Thayna Meirelles

Doutora em Ciências pela Universidade de São Paulo (USP)

Mestre em Biotecnologia em Saúde e Medicina Investigativa pela Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz-BA)

Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Pesquisadora do Departamento de Biologia Celular, Imunologia e Neurociências da Faculdade de Medicina da Universidade de Barcelona, Espanha

1ª edição
São Paulo, 2020

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

Integração e protagonismo: ciências da natureza e suas tecnologias / coordenação Mônica Waldhelm. – 1. ed. – São Paulo: Editora do Brasil, 2020. – (Integração e protagonismo)

Projetos integradores.

Vários autores.

ISBN 978-85-10-08087-3 (aluno)

ISBN 978-85-10-08088-0 (professor)

1. Biologia (Ensino médio) 2. Ciências (Ensino médio) I. Waldhelm, Mônica. II. Série.

20-33587

CDD-373.19

Índices para catálogo sistemático:

1. Ensino integrado : Livros-texto : Ensino médio 373.19
Maria Alice Ferreira - Bibliotecária - CRB-8/7964

© Editora do Brasil S.A., 2020

Todos os direitos reservados

Direção-geral: Vicente Tortamano Avanzo

Direção editorial: Felipe Ramos Poletti

Gerência editorial: Erika Caldin

Supervisão de arte: Andrea Melo

Supervisão de editoração: Abdonildo José de Lima Santos

Supervisão de revisão: Dora Helena Feres

Supervisão de iconografia: Léo Burgos

Supervisão de digital: Ethel Shuñá Queiroz

Supervisão de controle de processos editoriais: Roseli Said

Supervisão de direitos autorais: Marilisa Bertolone Mendes

Supervisão editorial: Angela Sillos

Consultoria técnico-pedagógica: Ana Maria S. Gouw, Danilo Cardoso, Marcos Rogério Tofoli,

Ricardo Rosa e Thais Benetti de Oliveira Lenhardt

Edição: Ana Caroline Rodrigues de M. Santos, Erika Maria de Jesus, Fernando Savoia Gonzalez e Vinícius Leonardo Biffi

Assistência editorial: Rafael Bernardes Vieira e Sandra Martins de Freitas

Auxílio editorial: Luana Agostini

Apoio editorial: Flávio Uemori Yamamoto

Especialista em copidesque e revisão: Elaine Silva

Copidesque: Gisélia Costa, Ricardo Liberal e Sylmara Beletti

Revisão: Andréia Andrade, Alexandra Resende, Elis Beletti, Fernanda Sanchez,

Flávia Gonçalves, Gabriel Ornelas, Mariana Paixão, Martin Gonçalves e Rosani Andreani

Pesquisa iconográfica: Isabela Meneses

Assistência de arte: Daniel Campos Souza

Design gráfico: Andrea Melo e Patrícia Ishihara

Capa: Talita Lima

Edição de arte: Samira de Souza

Imagem de capa: kali9/Stockphoto.com

Ilustrações: Alessandro Passos da Costa, Luis Moura, Mauro Salgado e Tarcísio Garbellini

Editoração eletrônica: Adriana Tami, Armando F. Tomiyoshi, Bruna Pereira, Elbert Stein,

Gilvan Alves da Silva, José Anderson Campos, Sérgio Rocha, Viviane Yonamine e

Wlamir Miasiro

Licenciamentos de textos: Cinthya Utiyama, Jennifer Xavier, Paula Harue Tozaki e

Renata Garbellini

Controle de processos editoriais: Bruna Alves, Carlos Nunes, Stephanie Paparella,

Teresinha de Fátima Oliveira e Valeria Alves

1ª edição, 2020



**Editora
do Brasil**

Rua Conselheiro Nébias, 887
São Paulo, SP – CEP 01203-001
Fone: +55 11 3226-0211
www.editoradobrasil.com.br

SUMÁRIO

| | |
|---|--------------|
| Apresentação | IV |
| Considerações gerais | V |
| · Interação, convívio social e reconhecimento da diferença | V |
| Proposta teórico-metodológica | VI |
| · O trabalho com projetos | VI |
| · O pensamento computacional | X |
| · O trabalho com diferentes níveis inferenciais de leitura | XI |
| O trabalho do professor em diferentes contextos | XI |
| · Múltiplas inteligências | XII |
| · O trabalho docente com grupos numerosos de estudantes com diferentes perfis | XIII |
| · Capacidade analítica crítica, criativa e propositiva de estudantes com diferentes perfis | XIII |
| A cultura de paz | XV |
| · Saúde mental dos estudantes | XVI |
| A avaliação | XVII |
| · Estratégias avaliativas em projetos integradores | XVII |
| A obra e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) | XX |
| · Competências gerais do Ensino Básico | XX |
| · Ensino Médio: competências específicas por área | XXI |
| Estrutura da obra | XXVII |
| · O Livro do Estudante | XXVII |
| MATERIAL DE DIVULGAÇÃO O Manual do Professor | XXIX |
| DA EDITORA DO BRASIL Os tutoriais | XXIX |
| Orientações específicas para os projetos | |
| · Projeto 1 – Estamos sozinhos no Universo? | XXX |
| · Projeto 2 – (Cons)Ciências para as juventudes: vidas em ação | XL |
| · Projeto 3 – Como me vejo, como me veem: o corpo na mídia | L |
| · Projeto 4 – Escolhas alimentares, saúde e convivência | LX |
| · Projeto 5 – Energia sustentável: perspectivas para o futuro | LXX |
| · Projeto 6 – Saneamento básico: direito e cidadania | LXXX |
| Referências comentadas | XCII |

APRESENTAÇÃO

Caro colega professor,

Esta obra foi organizada para atender às necessidades de professores e estudantes, servindo como recurso de apoio nas etapas do trabalho com projetos integradores.

Sob uma abordagem interdisciplinar e contextualizada são apresentados seis projetos que contemplam os quatro temas integradores (STEAM, Mídiaeducação, Protagonismo juvenil e Mediação de conflitos) que podem ajudá-lo em sua prática docente a desenvolver as competências dos estudantes preconizadas como obrigatórias na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

No mundo contemporâneo, no qual as informações circulam rapidamente e podem ser acessadas por diferentes mídias e tecnologias, um dos papéis da escola é preparar os estudantes para organizar essas informações e dar sentido a elas, de modo a construir conhecimentos que os preparem para intervir em sua realidade social e exercer plenamente a cidadania.

Os projetos integradores aqui propostos constituem um recurso didático consistente para o enfrentamento dos desafios que esse cenário impõe à formação cidadã. Eles abordam problematizações instigantes que dialogam com o universo juvenil e mobilizam conceitos científicos em contextos significativos e de relevância social, por meio de atividades diversificadas com foco em metodologias ativas e trabalho colaborativo.

O potencial integrador e pedagógico desses projetos, contudo, depende de sua mediação e da adequação a ser feita ao contexto escolar e aos interesses dos estudantes. Contamos com sua iniciativa e parceria para mobilizar os estudantes e garantir as aprendizagens necessárias nesta etapa de vida e em projetos futuros.

Desejamos um bom trabalho!

Os autores

Considerações gerais

Historicamente, o ensino de Ciências da Natureza vem sendo marcado por dicotomia, fragmentação e distanciamento da realidade. Ao privilegiar conteúdos e metodologias voltados à preparação do estudante para o Enem ou para exames vestibulares, o Ensino Médio compromete sua identidade e seu importante papel como última etapa da Educação Básica. Em paralelo, questões contemporâneas que envolvem Ciência, Tecnologia e Sociedade adquirem grande importância e são cada vez mais discutidas pela mídia, e isso exige que a escola também explore essas questões, a fim de possibilitar ao estudante associar o cotidiano vivenciado com os conceitos básicos do pensamento científico biológico, químico e físico.

O ensino tradicional, caracterizado pela transmissão vertical de conhecimento do professor para o estudante e pautado pela memorização de fórmulas, terminologias, conceitos, regras e processos, não corresponde ao que a sociedade precisa e não propicia o letramento científico e a formação dos jovens para a intervenção social com consciência de seu papel no mundo.

No âmbito das discussões curriculares, é essencial produzir novos sentidos para a educação científica no Ensino Médio. Encontrar uma identidade para essa etapa da escolarização e reunir de modo harmônico os conhecimentos das Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o desenvolvimento de competências gerais, específicas e habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foi a principal ideia dessa obra.

Interação, convívio social e reconhecimento da diferença

A escola tem a função social de contribuir para que o estudante possa ampliar seu autoconhecimento, interagir e saber respeitar o outro, reconhecer-se como parte da coletividade – propondo intervenções relevantes para sua comunidade – e planejar de forma mais assertiva e sistemática seu futuro. Isso implica traçar objetivos e metas para continuidade dos estudos, preparação e formação para o trabalho e vida cidadã em geral, em suas diversas dimensões.

Para uma educação integral que possibilite o desenvolvimento da autonomia do estudante, é necessário um currículo que contemple e valorize seus interesses e suas expectativas, seus saberes e suas referências socioculturais, de modo a viabilizar a realização de seus projetos de vida. O que deve ser levado em conta para propiciar essa formação integral para um cidadão do século XXI? Como formar pessoas que possam agir e interagir de modo competente no mundo com ações e condutas pautadas na ética, empatia e solidariedade? Um dos caminhos é trazer e valorizar a diversidade para o currículo. Nesse sentido, cabe indagar: Que vozes – expectativas, referências culturais e experiências – são valorizadas e/ou silenciadas em nossas escolas e salas de aula?

Vale lembrar que a educação tem um papel fundamental na sociedade em que vivemos, a qual é ainda marcada pela desigualdade em suas múltiplas formas. Os estudantes devem ser estimulados a buscar a realização de seus sonhos e planos, compreendendo, contudo, que em contextos desfavoráveis e momentos de maior vulnerabilidade é preciso saber lidar com a frustração, buscar alternativas e adiar certos confrontos para contornar obstáculos. Mas para ampliar as chances de realizar esses sonhos e planos, é preciso que desfrutem ao máximo das oportunidades de ampliar sua autonomia e bagagem cultural. Além da inserção cidadã, um currículo que abra espaço para práticas investigativas científicas provavelmente será mais fértil ao encorajamento de vocações científicas. Isso pode abrir possibilidades na construção dos projetos de vida dos estudantes.

Proposta teórico-metodológica

Sendo uma obra organizada por projetos integradores da área de Ciências da Natureza, buscamos – por uma questão de coerência – referenciais que privilegiassem a abordagem interdisciplinar, contextualizada e pautada em metodologias ativas. Cientes das limitações de currículos organizados em tempos e espaços ainda muito rígidos e das diferentes realidades em termos de recursos materiais nas escolas, sugerimos em cada projeto atividades diversificadas que possam ser adaptadas por você, professor, e assim ampliar as possibilidades de realizar um trabalho pedagógico diferenciado.

Cotidianamente percebemos nas falas dos estudantes que as informações compartilhadas pelas mídias impressas e digitais costumam ter mais influência em suas concepções e crenças acerca da Ciência do que as aulas recebidas nas escolas. Não é simples levar o estudante a extrapolar o domínio do senso comum, pautado por interações sociais e pelo consenso, para o do conhecimento científico formal, caracterizado pelo raciocínio lógico sempre passível de questionamentos e reelaborações, como quando discutimos questões sociais e ambientais, por exemplo. O trabalho com base em problematizações da realidade pode colaborar nessa tarefa, pois o estudante é levado a confrontar suas explicações prévias com o conhecimento científico, na busca de soluções para os problemas, reconhecendo a importância de se apropriar desse conhecimento e de diferentes competências.

O trabalho com projetos

Dentre os autores que realizam estudos e fazem publicações sobre o trabalho com projetos, destacamos as contribuições de Hernandez (1998, p. 61):

Os projetos constituem um “lugar”, entendido em sua dimensão simbólica, que pode permitir:

- a) Aproximar-se da identidade dos estudantes e favorecer 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 instrução com a aprendizagem.
- b) Revisar a organização do currículo por disciplinas e a maneira de situá-lo no tempo e no espaço escolares. O que torna necessária a proposta de um currículo que não seja uma representação do conhecimento fragmentada, distanciada dos problemas que os estudantes vivem e necessitam responder em suas vidas, mas, sim, solução de continuidade.
- c) 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.

Ainda para Hernández (1998, p. 89), os projetos de trabalho se revelam com uma concepção de Educação e de Escola que considera “a abertura para os conhecimentos e problemas que circulam fora da sala de aula e que vão além do currículo básico [...]”.



↑ Promover a autonomia dos estudantes é um dos objetivos do trabalho com projetos.

A ressignificação do conhecimento escolar

Os projetos propiciam a vivência de situações nas quais conteúdos científicos vistos na “teoria” pelos estudantes podem ser colocados em prática e adquirir significado. Ao trazer situações do cotidiano, estimulando a participação dos estudantes no planejamento e na elaboração de protocolos para o desenvolvimento das atividades propostas, o trabalho com projetos amplia o sentimento de pertencimento em relação à escola e à comunidade.



Monkey Business Images/Shutterstock.com

←
O professor tem papel fundamental ao incentivar o protagonismo juvenil.

Outra importante vantagem do trabalho por projetos é contemplar as dimensões que compõem as aprendizagens recomendadas pela Unesco no relatório Delors (1998) para a educação do século XXI.

- Ao estimular a investigação e pesquisa, promove-se o **aprender a conhecer**, enfatizando o conhecimento como algo que não está pronto e acabado.
- As situações propostas nos percursos investigativos promovem o **aprender a fazer**, ao extrapolar o ensino tradicional e transmissivo, estimulando o estudante a colocar em ação, com criatividade e autonomia, competências e habilidades.
- O trabalho colaborativo e as produções coletivas nos projetos promovem o **aprender a conviver**, a escuta de opiniões divergentes e a pluralidade de ideias, tomando por base o respeito à dignidade e aos direitos humanos.
- Ao incentivar o protagonismo, o pertencimento, a expressão de ideias e opiniões, a metacognição e a autonomia, promove-se o **aprender a ser**.

A ênfase em metodologias ativas

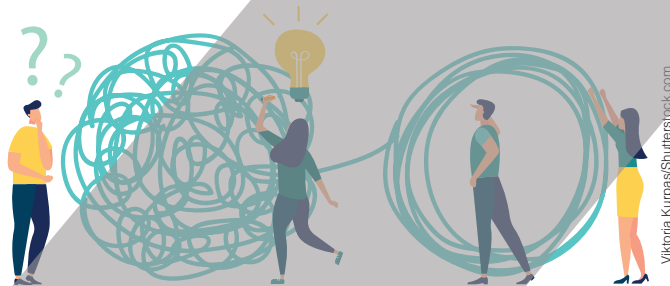
O trabalho pedagógico norteado por abordagens investigativas, metodologias educacionais ativas e introdução de situações-problema a serem debatidas e solucionadas pela ação de estudantes valoriza a postura protagonista na construção do conhecimento. Posicionamos os discentes em um cenário propício para que sejam agentes do pensamento com liberdade e autonomia intelectual na realização de tarefas investigativas e reconheçam as características da atividade científica.

Orientada pelos pressupostos da aprendizagem ativa e colaborativa, a obra busca romper com o ensino tradicional, centralizado na transmissão vertical de conhecimento, que fragmenta conteúdos e dificulta a compreensão integrada de conceitos científicos. Por isso, são suscitadas estratégias didáticas mais diversificadas e coletivas com o objetivo de potencializar o aprendizado.

A problematização como ponto de partida

A construção coletiva e o diálogo com o contexto são ideias-chave no trabalho com projetos que partem da problematização da realidade, o que permite identificar as condições em que os jovens vivem, em geral profundamente imbricadas com suas necessidades educacionais.

Esse processo é fundamental para a identificação dos conhecimentos disciplinares necessários para o entendimento das causas, consequências e possíveis soluções dos problemas evidenciados. O que buscamos é dar instrumentos conceituais e estratégicos aos docentes para avançar na efetiva integração entre as disciplinas e seu compromisso de contribuir, com suas especificidades e saberes, para a compreensão e a transformação da realidade pelos estudantes.



↑ A construção coletiva do trabalho é central em uma abordagem por projetos.

A interdisciplinaridade

Entendemos por interdisciplinaridade a interação entre diferentes disciplinas que, embora mantendo a identidade própria, dialogam entre si e ampliam os olhares sobre a realidade problematizada.

A interdisciplinaridade é uma alternativa exequível na dinâmica escolar para superar a fragmentação curricular que dificulta nosso olhar para as complexas e imprevisíveis questões da vida cidadã, como: Devo consumir ou não alimentos transgênicos? Por que vacinar-se é importante para a coletividade e não só para o indivíduo? O que fazer com os resíduos que produzimos diariamente? Enfim, o mundo em constante transformação exige cada vez mais uma formação integral que mobilize múltiplos e interligados saberes.

Independentemente do tema de cada projeto, em todos eles é fomentado o trabalho coletivo e integrado, que agrega mais sentidos ao que é ensinado e apreendido, uma vez que a articulação de diferentes disciplinas favorece o desenvolvimento de conceitos, competências e habilidades em comum e um olhar ampliado sobre as problematizações.

Interdisciplinaridade e contextualização

A abordagem interdisciplinar amplia as possibilidades de contextualização do currículo escolar ao possibilitar que os conteúdos escolares sejam ressignificados em um campo do conhecimento, com tempo e espaço definidos. Por exemplo, aprender sobre logaritmos ajuda a compreender a escala de pH, que favorece o entendimento do que é a chuva ecologicamente ácida. Mas é importante ressaltar que a contextualização não precisa limitar-se ao cotidiano imediato e conhecido dos estudantes, à dimensão concreta ou local de determinada situação-problema. A contextualização deve ir além, sem ignorar a realidade vivida e percebida pelo estudante, mas ampliar sua visão de mundo. Buscar a contextualização, portanto, não significa investir em uma abordagem simplesmente utilitária da ciência ou ficar restrito ao nível da exemplificação.

A intenção é provocar o estudante a buscar novos conhecimentos que possam enriquecer seu quadro de referências e favorecer seu trânsito em contextos próximos e distantes, estabelecendo relações entre problemáticas locais e globais.

A investigação nos projetos: trabalho e pesquisa

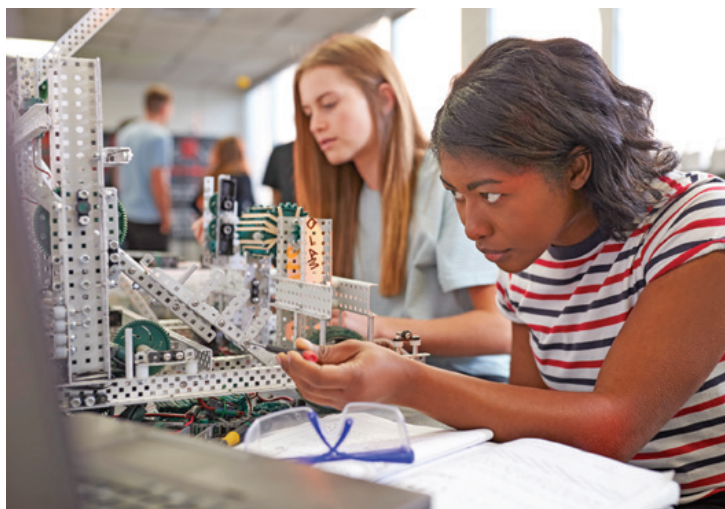
Outra possibilidade trazida no trabalho de investigação inerente aos projetos é aplicar o trabalho e a pesquisa como princípios educativos. O trabalho tem caráter formativo, pois é uma ação humanizadora, que propicia o desenvolvimento das potencialidades do ser humano (CIAVATA, 2008). É fundamental reconhecer o trabalho como força produtiva que educa, inclusive por meio do desenvolvimento de atividades escolares. Essa dimensão da formação é alcançada com a participação em investigações desenvolvidas com base nas problematizações que podem, por exemplo, levar o estudante a aprender a analisar uma situação e a planejar o que fazer, individual e coletivamente, diante dela. Podem fazer pesquisas e estudos, orçamentos, entrevistas, divulgar resultados do trabalho, usar recursos tecnológicos de modo crítico, participativo, cooperativo e adequado etc.

Da mesma forma, o trabalho com projetos permite educar pela pesquisa, porque mesmo escolhendo o tema a ser trabalhado, sondamos o que os estudantes gostariam de saber, investigar e desvendar ao explorar o tema. É preciso desmistificar a ideia da pesquisa escolar, na qual predomina o “recorte e cole” de textos e imagens na internet. Com base na problematização, podem-se propor perguntas interessantes a serem respondidas. O que, onde, como e por que pesquisar? E mais, que conhecimentos das diferentes disciplinas e campos do conhecimento serão relevantes para as respostas? A cada pesquisa e resposta dada, novas perguntas podem ser feitas. A pesquisa também transforma a relação dos estudantes com os professores, tornando-os parceiros de trabalho.

Essa reflexão nos leva a perceber por que, ao desenvolver projetos, o trabalho e a pesquisa não precisam se limitar a estratégias didático-pedagógicas, mas devem se pautar por princípios que educam na prática.

Outro questionamento pertinente diz respeito à hegemonia que o espaço do laboratório historicamente apresenta na área das Ciências da Natureza. O que acontece com o professor que deseja estimular os estudantes a investigar? A maioria das escolas de Educação Básica não dispõe de laboratórios equipados. O trabalho com projetos ajuda a desmistificar o laboratório como espaço único ou essencial para o aprendizado de Ciências Naturais. Talvez seja hora de uma revisão ou ampliação do conceito de laboratório. Sendo um espaço para experimentar, articular teoria e prática, por que não legitimar a possibilidade de ver o mundo, a comunidade, a escola como um grande laboratório de investigação e pesquisa?

Outra possibilidade diz respeito aos espaços não formais de aprendizado em Ciências, como museus, jardins botânicos, planetários e outros. Ainda se subestima o potencial educativo desses locais. Embora saibamos com clareza a diferença entre o que se aprende nesses espaços e a educação científica da escola, isso não deve ser considerado obstáculo, mas um facilitador; os espaços proporcionam linguagens, metodologias e recursos diversos. Sabemos, contudo, que não bastam o interesse e a boa vontade do professor para viabilizar a visita dos estudantes a esses locais, é preciso negociar com gestores estratégias de apoio logístico para que as visitas sejam feitas com planejamento, segurança e tranquilidade.

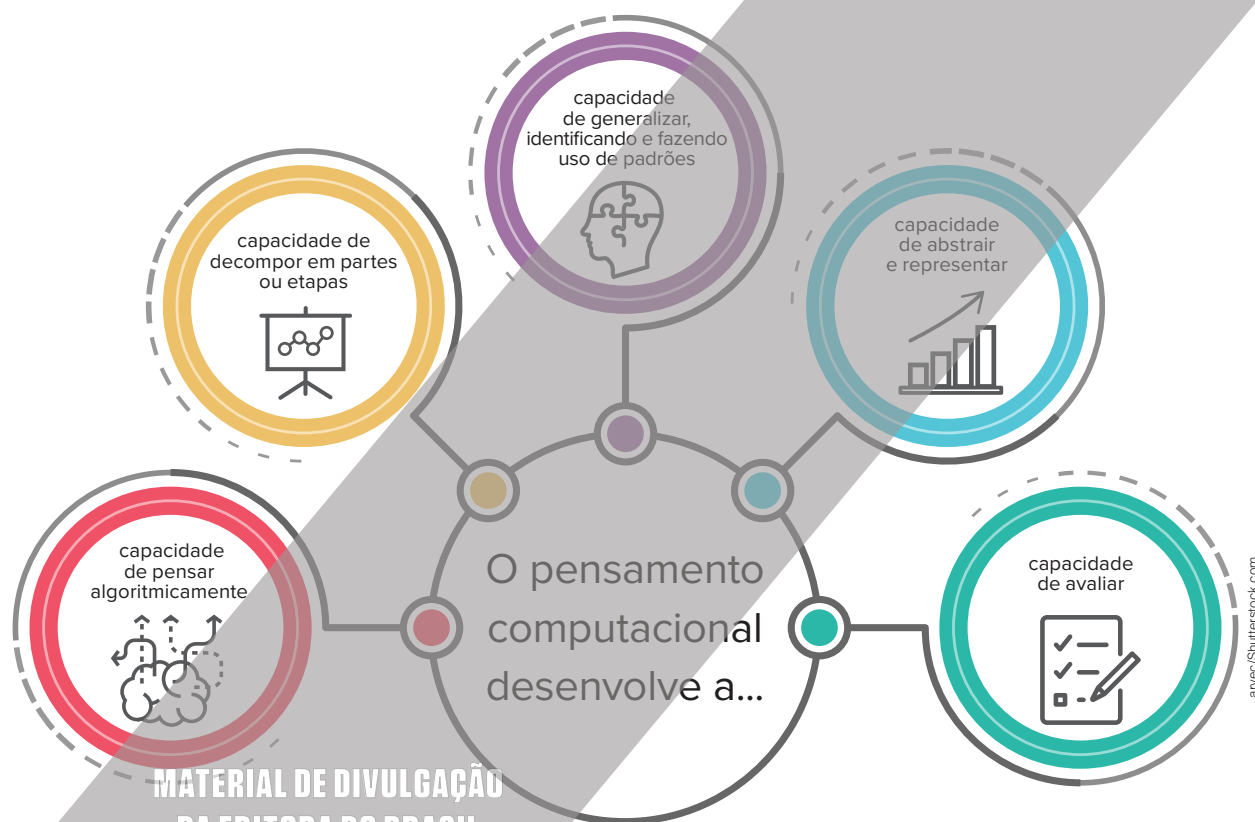


monkey/businessimages/iStockphoto.com

→ Os projetos acionam noções e procedimentos da atrativa e instigante cultura *maker*.

O pensamento computacional

Ao contrário do que possa parecer, o pensamento computacional não está necessariamente ligado à programação de computadores, uso de aplicativos, internet ou redes sociais. O pensamento computacional relaciona-se à capacidade estratégica de modelar soluções e resolver problemas de forma eficiente, fazendo generalizações pertinentes na forma de ações sequenciais. É preciso garantir essa diversidade de atividades considerando-se que estudantes de uma mesma turma podem apresentar diferentes perfis e níveis, tanto no domínio quanto na familiaridade com o uso de ferramentas tecnológicas.



↑ Habilidades envolvidas no pensamento computacional; muitas delas também são do pensamento científico.

Ao longo dos diversos projetos, os estudantes são convidados a usar diferentes tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) não só na pesquisa e ampliação das informações mas para construir conhecimentos, exercer autoria e compartilhar o que aprenderam com a comunidade.

[...] Essa constante transformação ocasionada pelas tecnologias, bem como sua repercussão na forma como as pessoas se comunicam, impacta diretamente no funcionamento da sociedade e, portanto, no mundo do trabalho. [...] É preciso garantir aos jovens aprendizagens para atuar em uma sociedade em constante mudança, prepará-los para profissões que ainda não existem, para usar tecnologias que ainda não foram inventadas e para resolver problemas que ainda não conhecemos. Certamente, grande parte das futuras profissões envolverá, direta ou indiretamente, computação e tecnologias digitais (BRASIL, 2018, p. 473).

Os telefones celulares e similares podem deixar de ser distrações que dificultem o aprendizado e tornarem-se ferramentas para a produção criativa e consciente, a aquisição crítica de novos conhecimentos e saberes e a realização de experiências colaborativas com variados atores e cenários.

De acordo com Valente:

[...] o relatório do *workshop* produzido pelo National Research Council em 2011 (USA National Research Council, 2011) descreve diversos contextos nos quais o pensamento computacional pode ser trabalhado, como nas atividades diárias, nos *games* e na gamificação, no jornalismo, e nas áreas de Ciências, Engenharia etc. Outros trabalhos apontam uma série de atividades que podem ser realizadas, como: atividades que não usam das tecnologias (*computer science unplugged*), a própria programação, a robótica, a produção de narrativas digitais, a criação de *games* e o uso de simulações para a investigação de fenômenos (VALENTE, 2016, p. 873).

O trabalho com diferentes níveis inferenciais de leitura

A compreensão de textos – considerados em seu sentido mais amplo, não apenas o verbal – envolve múltiplos processos cognitivos, tais como a inferência, a evocação, a analogia, a síntese e a análise. A leitura deve ser vista como um processo, e não como um produto. A compreensão de um texto exige do leitor uma interação de seus conhecimentos prévios com o conteúdo do próprio texto. O leitor precisa utilizar a memória de experiências vivenciadas para fazer previsões e inferir, isto é, “deduzir informações não explícitas no texto, importantes para que ele possa conectar as partes do texto e chegar, enfim, a uma compreensão coerente e global do material lido” (FULGÊNCIO; LIBERATO, 2003, p. 27).

Nessa perspectiva, derivada de estudos em psicolinguística, a inferência é definida como o “processo de elaboração ativa de conhecimentos, a partir de relações que estabelecemos entre o que é dito e o que conhecemos anteriormente” (FULGÊNCIO; LIBERATO, 2003, p. 29).

Neste livro, reconhecendo que numa mesma turma há alunos em diferentes níveis inferenciais, buscou-se oferecer a vivência de situações que desenvolvam habilidades relacionadas à capacidade de inferir. Eles são provocados a relacionar o que já sabem com o conhecimento científico pesquisado e abordado nas atividades. São explorados e analisados textos em suas diferentes modalidades com auxílio de mídias e TDIC, incluindo desde exemplos verbais escritos aos imagéticos, com reflexões, debates, propostas de soluções de problemas, emissão de opiniões com bases científicas, sínteses, extrapolações e outras possibilidades para levar o aluno a avançar do nível literal para níveis inferenciais mais avançados.

O trabalho do professor em diferentes contextos

Na sala de aula real não há situação-padrão em que se pode aplicar soluções das quais se abstraíram as condições reais. O ato pedagógico, em sua complexidade, exige a pesquisa como competência profissional. É preciso que o professor seja capaz de observar, surpreender, buscar respostas não evidentes à primeira vista, entender o processo de ensino e aprendizagem em sua concretude e atuar sobre o real, que é único e incerto. Essas incertezas também caracterizam o universo da Ciência.

O papel do professor é central na tarefa de explorar as potencialidades das ideias prévias discentes e provocar a reflexão e constatação de seus limites. Uma sala de aula onde o estudante sinta-se estimulado a fazer perguntas, a expressar curiosidade, a avançar além do senso comum, sem, entretanto, ter seu conhecimento prévio desqualificado, provavelmente será favorável ao aprendizado científico.

A aprendizagem personalizada, um princípio-chave das metodologias ativas, traz uma importante contribuição para a discussão acerca da maneira de promover o aprendizado de todos. Dentre as possibilidades de promover essa personalização, temos:

[...] Um primeiro modelo é planejar atividades diferentes para que os estudantes aprendam de várias formas (rotação por estações, por exemplo). Um outro modelo é desenhar o mesmo roteiro básico para todos os estudantes e permitir que eles o executem no seu próprio ritmo, realizando a avaliação quando se sentirem prontos e podendo refazer o percurso sempre que necessário. Uma outra forma de personalização é colocar os estudantes numa plataforma adaptativa [...] e acompanhar suas atividades *on-line*, percebendo o grau de domínio em alguns temas em relação a outros, e organizando atividades de apoio de acordo com as necessidades observadas na visualização *on-line* (BACICH e MORAN, 2018, p. 5).

Mapas conceituais também podem ser usados durante e após as atividades, possibilitando ao estudante ou grupo identificar e comparar, por exemplo, seus próprios mapas feitos em momentos diferentes ou compará-los com os dos colegas para analisar seu progresso no desenvolvimento de determinada competência/habilidade e na apropriação dos conceitos envolvidos. Há programas gratuitos na internet para fazer mapas no formato digital.

Múltiplas inteligências

Ao promover a pluralidade e diversidade de situações de aprendizagem, vale lembrar as contribuições do psicólogo e neurologista estadunidense Howard Gardner que propôs, no início da década de 1980, a teoria das inteligências múltiplas. Seu trabalho apoiou-se na constatação de relações entre habilidades e regiões específicas do cérebro, descobertas pelas novas tecnologias de exames de imagem.

A teoria de Gardner afirma que existem vários tipos de inteligência, conseqüentemente, é papel do educador valorizar as potencialidades dos seres humanos considerando essa diversidade. Em vez de admitir a existência de uma inteligência genérica e única, capaz de ser medida com respostas a testes tradicionalmente focados no raciocínio lógico-matemático (que atribuíam aos estudantes um Quociente de Inteligência, o QI), Gardner propõe que reconheçamos a pluralidade de inteligências, constatando que, embora individualmente possamos ter uma ou outra inteligência mais desenvolvida, somos todos inteligentes.

Cada estudante, em sua singularidade, tem saberes, experiências e vivências culturais para compartilhar. Nas vivências escolares e em outros contextos, mobilizamos as inteligências de forma integrada, embora uma ou outra possa ser mais exigida em função do desafio colocado. Isso reforça ainda mais a necessidade de propiciar aos estudantes, nos projetos integrados aqui apresentados, estímulos que contemplem diferentes modalidades de inteligência, de aprendizado e crescimento.



↑ Esquema representando os oito tipos de inteligência propostos por Gardner.

O trabalho docente com grupos numerosos de estudantes com diferentes perfis

Ao lidar com seres humanos, a homogeneidade é uma ilusão. Em uma sala de aula, independentemente da faixa etária dos estudantes, sempre haverá pessoas com histórias de vida, concepções, representações, afetos e expectativas diferentes. Quando essas diferenças são significativas e em grupos grandes, o desafio pedagógico em garantir as aprendizagens é maior. A resignificação que o ensino por projetos traz à escola auxilia no trabalho com turmas numerosas e com significativa diversidade de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores.

É essencial avançar para uma perspectiva plural, inclusiva e intercultural de currículo, na qual diferentes classes sociais, etnias, gêneros, faixas etárias, necessidades de aprendizagem e outras categorias da diversidade sejam efetivamente contempladas e valorizadas. Precisamos ficar atentos a quem é o estudante de Ensino Médio. Mesmo os que estão na faixa etária padrão para esse segmento de ensino não podem ser incluídos em uma categoria homogeneizante.

Os estudantes, como seres humanos biológicos e sociais, apresentam uma pluralidade de expectativas, desejos, vivências e sentidos, que não se diluem simplesmente por terem uma mesma faixa etária pensada cronologicamente. É preciso considerar essas singularidades.

Esta obra propõe o **trabalho em equipe** nos diferentes projetos, compartilhados de forma colaborativa entre os estudantes. O ensino por projetos facilita a socialização e a troca de ideias, ajuda os estudantes a perseguir objetivos, cooperar com os colegas e ter autonomia para elaborar seus próprios projetos. Dentre outras estratégias possíveis, sugerimos as descritas a seguir.

- **Trabalho com monitoria** – Uma estratégia que, em geral, dá bons resultados. Você pode selecionar estudantes que tenham bom domínio de determinado conteúdo e orientá-los para que auxiliem colegas com dificuldades. Em uma mesma aula pode haver mais de um monitor ajudando o docente na mediação das atividades propostas aos estudantes.
- **Trabalho com grupos diversificados** – Aproveitando os monitores, você pode trabalhar com grupos diversificados, compostos de quatro ou cinco estudantes e um monitor que faça, simultaneamente, trabalhos diferenciados. Ao colocar um monitor como responsável em cada grupo, é possível supervisionar o trabalho de todos.



↑ O trabalho em equipe possibilita a troca de conhecimento e vivências entre os jovens.

Capacidade analítica crítica, criativa e propositiva de estudantes com diferentes perfis

O ensino por projetos estimula a análise crítica e a criatividade para solucionar problemas reais e apresentar propostas viáveis. Ao serem estimulados a experimentar, inovar e criar, os estudantes consolidam e constroem conhecimentos. Os projetos também estimulam a pesquisa e o debate de resultados por levantamento de dados anteriores. Assim, promove-se a construção do pensamento científico e metodológico com base em fatos, para formar cidadãos que saibam pensar de forma autônoma, criativa e responsável.

O modelo de projetos propõe que o educador abandone o papel de protagonista, de detentor de todo o conhecimento e se torne um pesquisador e orientador que atua diretamente na construção e ressignificação do conhecimento. Nos trabalhos coletivos dos projetos, o aluno é estimulado a realizar tarefas diferentes em cada etapa, desenvolvendo novas habilidades, e todos são incentivados a construir um produto autoral final, trazendo desse modo novos significados para o conteúdo abordado.

Essa preocupação decorre do fato de que há muito mais a ser ensinado e aprendido do que o que professor pode falar em sala de aula ou o estudante pode registrar na memória ou no caderno. A escola não pode ter a pretensão de ensinar tudo. É preciso investir na autonomia intelectual do estudante, superando uma abordagem expositiva, que se restringe à apresentação de informações e tópicos conceituais.

Capacidade de argumentação em estudantes com diferentes perfis

Saber argumentar implica o domínio de habilidades cognitivas e socioemocionais envolvidas inclusive na construção de conceitos científicos, pois requer a capacidade de relacionar semelhanças a diferenças e articulá-las, à medida que se desenvolvem generalizações e abstrações sobre uma questão em discussão. Em uma mesma turma, há estudantes com diferentes perfis e proficiência para argumentar, desde o nível mais simples, que se limita a se ater ao tema, apresentando uma única posição sobre a questão discutida, até o mais complexo, no qual recursos cognitivos e enunciativos de percepção da audiência e de antecipação da posição do outro são levados em consideração.

Nesse contexto, é preciso planejar atividades que ampliem a argumentação, levando alunos que estejam no patamar de um discurso não planejado para um discurso mais organizado e consistente. Apoiados pelos conhecimentos explorados nas atividades, eles devem ser instrumentalizados para que, de forma progressiva, alcancem a habilidade de coordenar diferentes pontos de vista, passando de um discurso egocêntrico para um discurso que considere o coletivo, a audiência.

A **competência geral 7** da BNCC é voltada ao desenvolvimento da capacidade argumentativa fundamentada logicamente e cientificamente. Nas orientações específicas dos projetos integradores aqui propostos estão explicitados exemplos de situações que desenvolvem a capacidade de argumentação. Considerando-se os perfis distintos dos estudantes, essas situações têm recursos e estratégias diversificadas e exploram leitura, escrita, debate, trabalhos individuais e coletivos, em contextos que favoreçam a ampliação dessa capacidade para todos.

Quem argumenta de forma competente mobiliza esquemas mentais, conceitos, experiências anteriores, valores e outros recursos cognitivos. Mas saber um conceito ou analisar um conteúdo não garante o desenvolvimento da argumentação. É preciso vivenciar situações que exijam do estudante esse saber/fazer em ação.

O estudante aprenderá a argumentar vivenciando situações que exijam argumentação, seja na escola, seja em outros contextos da vida cidadã, como em uma roda de conversa entre amigos e no ambiente profissional.

A argumentação é explorada, exigida e mobilizada em diversas situações, em diferentes campos do conhecimento e na elaboração de produtos orais e escritos, físicos e virtuais, resultantes de investigações e debates empreendidos pelos estudantes. Argumenta-se em um debate oral, em uma redação, em uma apresentação de trabalhos etc. Dependendo da área ou disciplina, a argumentação utilizará conceitos específicos. Na área de Ciências da Natureza, para argumentar com propriedade contra ou a favor do consumo de alimentos transgênicos, por exemplo, é preciso dominar minimamente conceitos de biotecnologia, legislação, rotulagem, código do consumidor, meio ambiente, saúde, política etc.

A cultura de paz

Além de preparar o jovem para o mundo do trabalho, os projetos integradores favorecem o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas a práticas sociais que contemplam a convivência familiar responsável, a participação política, ações de desenvolvimento socioambiental, cultural e econômico, pautadas na sustentabilidade e solidariedade na comunidade.

Para Ferri e Hostins (2006), o conceito de educação inclusiva implica uma nova postura das instituições educativas, que precisam propor em seus projetos pedagógicos – nos currículos, nas metodologias de ensino, nas avaliações e nas atitudes dos educadores – ações que viabilizem a interação social, a valorização e a expressão das diferenças dos estudantes.

Espera-se uma atitude de contribuição para o fortalecimento de uma cultura de paz na escola, com reflexos positivos na comunidade.

Nessa perspectiva, é particularmente importante, em função do número crescente de casos de violência de gênero resultando em grande quantidade de homicídios, garantir na escola – junto com a comunidade – ações para promoção e visibilidade positiva da imagem da mulher. Igualmente preocupante é o número de casos de violência contra a população LGBT (sigla para lésbicas, gays, bissexuais, travestis, transexuais e transgêneros). É papel da escola cuidar dessa questão, coibir manifestações de discriminação e violência e promover o respeito à dignidade humana. Além disso, vale lembrar que desde 2019 a justiça brasileira determinou que condutas homofóbicas e transfóbicas podem ser igualadas aos crimes de racismo.

Promover a cultura de paz em suas múltiplas formas dentro e fora da escola, implica reconhecer o papel problematizador, articulador e mobilizador da escola para questões sociais relevantes, incluindo as de natureza polêmica e que exigem estratégias para mediação de conflitos. Para isso, é preciso que estudantes, gestores, professores, funcionários, famílias e demais membros da comunidade escolar sejam sensibilizados e mobilizados nas ações para a promoção dessa cultura de paz.

É papel da escola reforçar que preconceitos e outras modalidades pautadas por práticas e discursos violentos e discriminatórios contrapõem-se à legislação brasileira e à dignidade humana, e não devem ter *status* de opiniões válidas e aceitas socialmente.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO DA EDITORA DO BRASIL

Fernando Favoreto/Criar Imagem



Equipe de estudantes.

Saúde mental dos estudantes

O conceito de saúde mental ampliou-se nas últimas décadas passando a considerar a interação de multifatores, dentre eles, os genéticos, psicológicos, sociais e culturais. Muitos jovens sofrem com transtornos mentais e, por vergonha ou medo do estigma e preconceito ainda associados à saúde mental, não relatam esse sofrimento à família, aos professores ou mesmo a amigos e outras figuras de apoio. Também pode ocorrer de a própria família não reconhecer que o jovem precisa de encaminhamento a um tratamento adequado. Esses transtornos não percebidos e que não recebem atenção comumente encontram-se associados a baixos níveis de aprendizagem escolar, uso de álcool e outras substâncias psicoativas, comportamentos de risco em relação à sexualidade, violência etc. Todos esses fatores aumentam o risco de morbidade e de mortalidade prematura.

As repercussões dessa questão têm grande impacto e comprometem tanto o presente e o futuro de cada jovem afetado quanto a própria sociedade como um todo. Certos transtornos mentais, como a depressão e a ansiedade, podem levar a casos extremos de desespero, automutilação (geralmente com cortes que ficam escondidos sob roupas) e falta de interesse pela própria vida.

Contudo, o indivíduo em sofrimento passa a demonstrar sinais chamando a atenção de familiares, amigos e pessoas próximas. Esses sinais e manifestações associadas devem ser considerados como um risco real e um sinal de alerta.

Os jovens encontram-se, na maior parte do dia, no ambiente escolar; logo, esse é um espaço vital para detecção e abordagem de comportamentos de risco para a saúde. A escola pode e deve se envolver em uma ação sinérgica e intersetorial, articulando-se com instituições de saúde, lazer, cultura, além, evidentemente, da família dos estudantes, para ações de debate e promoção da saúde mental que perpassam sem fronteiras todas as disciplinas. Idealmente, esse trabalho deve envolver os estudantes de modo que eles também aprendam a identificar sinais dos transtornos mentais mais comuns em si mesmos ou em pessoas de seu círculo social e se sintam acolhidos para buscar ajuda e proteger a vida.

Bullying, cyberbullying e saúde mental

A Unesco e outras entidades integram a alfabetização midiática e informacional com a alfabetização digital, que corresponde a um conjunto de competências para pesquisar, avaliar de forma crítica, usar e contribuir com conteúdo informativo e midiático com sabedoria; conhecimento dos direitos dos indivíduos *on-line*; e entendimento de como combater o discurso de ódio e o *cyberbullying*.

AMPLIANDO

SUICÍDIO é segunda causa de morte entre jovens de 15 a 24 anos, diz OMS. *Veja*, São Paulo, 9 set. 2019. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/saude/suicidio-e-segunda-cao-de-morte-entre-jovens-de-15-a-24-anos-diz-oms/>. Acesso em: 4 fev. 2020.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) relatou em 2019 o suicídio como a segunda causa de morte entre jovens de 15 a 24 anos. Isso é extremamente preocupante, pois não existe uma forma exata e segura de identificar quando uma pessoa está em crise suicida.

AMPLIANDO

UNESCO. Violência escolar e bullying : relatório sobre a situação mundial. Brasília, DF: Unesco, 2019. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368092>. Acesso em: 26 fev. 2020.

Publicação da Unesco que apresenta conceitos e dados acerca de situações de violência escolar, incluindo *bullying*. Trata-se de rico material para discussão e para subsidiar o enfrentamento desse grave problema.

A avaliação

O erro ao longo da construção de conhecimentos precisa ser entendido não como a mera ausência de conhecimentos ou como reflexo de incapacidade, mas como aspecto indicador da complexidade dos processos de ensino e de aprendizagem. Nessa perspectiva, a avaliação de cada estudante e da turma como um todo deve ser um processo continuado que considere a aprendizagem nos contextos e condições em que ela foi ou não produzida de modo significativo, face aos objetivos de aprendizado e aos conteúdos curriculares.

A prática de metodologias ativas e abordagens investigativas possibilita observar os estudantes em ação e entender as formas como se apropriam dos conhecimentos científicos e acionam diferentes competências e habilidades para lidar com os problemas apresentados e solucioná-los. Para explorar contribuições dos estudos para a metacognição, esta obra propõe autoavaliações dos estudantes ao longo de todos os projetos.

Sob essas premissas, a avaliação pode ser compreendida não por sua finalidade, mas como uma crítica do percurso da ação educativa, um ato dinâmico, contínuo, que qualifica e subsidia decisões a respeito da aprendizagem dos educandos para que seja construído um movimento que garanta a qualidade dos processos de ensino e aprendizagem (LUCKESI, 1998).

Estratégias avaliativas em projetos integradores

Ao propor um trabalho colaborativo, com foco na articulação de conhecimentos, o desenvolvimento de projetos integradores demanda – por uma questão de coerência metodológica – estratégias de avaliação adequadas, que contemplem tanto a dimensão individual quanto coletiva das aprendizagens que ocorreram ao longo das atividades de investigação.

Para direcionar o trabalho personalizado em função dos diferentes perfis dos estudantes, é importante um diagnóstico, identificar conhecimentos, experiências, vivências culturais, habilidades, atitudes e valores e considerá-los para o planejamento.

Nesse sentido, apresentamos as ideias de Sousa (2018, p. 142).

[...] Ressignificar o papel da avaliação no processo de ensino e de aprendizagem é o passo inicial para transformá-la em um meio de promoção do desenvolvimento de todos os estudantes. Em decorrência, deparamo-nos também com a necessidade de recorrer a novos procedimentos para concretizar essa mudança para ultrapassar os testes com lápis e papel, aplicados com a finalidade exclusiva de sancionar ou reprovar resultados obtidos. Faz-se necessário recorrer a diferentes procedimentos que se mostrem apropriados aos objetivos de aprendizagem, que ofereçam aos professores e estudantes pistas sobre os resultados que vêm sendo alcançados e que apoiem iniciativas que estimulam e possibilitam avanços. [...]

DMEPhotography/Stockphoto.com



↑ Estudantes realizando trabalho em grupo.

[...] Auto e heteroavaliação

Considerar os estudantes como sujeitos da avaliação pressupõe que eles sejam chamados a participar dela, seja com a análise da própria atuação, seja com a análise da atuação de seus colegas, seus professores e outros profissionais da escola, para, assim, propiciar um processo de reflexão individual e coletivo e também de decisões com base nos resultados identificados.

A autoavaliação consiste em cada estudante avaliar o próprio desempenho, seus avanços, bem como suas dificuldades em determinados momentos do processo de aprendizagem. Já a heteroavaliação implica cada um participar da avaliação dos diversos integrantes do grupo, com base em objetivos estabelecidos coletivamente.

Fernandes e Freitas (2007) destacam como um dos aspectos fundamentais de uma avaliação formativa a construção da autonomia por parte do estudante, na medida em que lhe é solicitado um papel ativo em seu processo de aprender. Ou seja, a avaliação formativa, tendo como foco o processo de aprendizagem, numa perspectiva de interação e de diálogo, coloca também no estudante, e não apenas no professor, a responsabilidade por seus avanços e suas necessidades. Para tal, é necessário que o estudante conheça os conteúdos que irá aprender, os objetivos que deverá alcançar, bem como os critérios que serão utilizados para verificar e analisar seus avanços de aprendizagem. Nessa perspectiva, a autoavaliação torna-se uma ferramenta importante, capaz de propiciar maior responsabilidade aos estudantes acerca de seu próprio processo de aprendizagem e de construção da autonomia (FERNANDES; FREITAS, 2007, p. 22). A auto e a heteroavaliação não podem ser entendidas como atividades pontuais e esporádicas, mas devem ser vivências que integram o desenvolvimento das atividades escolares e que contribuem para a autonomia e o desenvolvimento pessoal dos estudantes. [...]

[...] Portfólio

Trata-se de um instrumento de avaliação que demanda dos estudantes o registro das evidências mais significativas de sua produção. A ideia é ilustrar qual foi o caminho percorrido no desenvolvimento de um projeto de trabalho, ou no decorrer do curso, e os resultados a que se chegou. Esses registros constituem elementos que permitem conhecer a trajetória de aprendizagem vivenciada pelos estudantes e avaliar os objetivos alcançados, previstos ou não no plano inicial de trabalho [...].

SOUZA, Sandra M. Zákia Lian. Avaliação da aprendizagem: a busca de caminhos no âmbito de projetos interdisciplinares. In: REGATIERI, Marilza; CASTRO, Jane (org.). *Currículo do Ensino Médio: textos de apoio*. Brasília: MEC; UNESCO, 2018. 142 p. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000262945>.

Acesso em: 8 fev. 2020.

Considerando as estratégias avaliativas citadas no âmbito dos projetos integradores aqui propostos, é importante reforçar alguns pontos.

- A necessidade de cada estudante reservar um caderno ou pasta – que funcionará como um portfólio – para os registros de respostas, textos, imagens e outros materiais produzidos no projeto, individualmente e em grupo. Estimule-os a usar a criatividade para personalizá-lo. O portfólio possibilitará uma avaliação processual e formativa.
- Ao fim de cada percurso investigativo, o estudante será solicitado a fazer o exercício de autoavaliação, rever atitudes, procedimentos, apropriação de conhecimentos, dentre outros aspectos do desenvolvimento da aprendizagem. Para isso, ele deve copiar nesse caderno ou portfólio o quadro disponível na parte inicial do Livro do Estudante e responder às questões gerais, além de outras específicas para cada projeto. Se houver possibilidade, essa autoavaliação também poderá ser feita em *smartphones*, *tablets*, computadores ou dispositivos similares. Atente para que observem a coesão, coerência e ortografia na hora de produzir os registros.

Sobre as avaliações em larga escala

De acordo com Horta Neto (2010), avaliar é um processo complexo por causa das características técnicas e das consequências geradas. Avaliar, segundo esse autor, não é apenas medir determinada realidade mas compará-la com situações anteriores ou com parâmetros do que seria a condição ideal de acordo com critérios e padrões objetivos. Essas comparações possibilitam julgamentos e ponderações para embasar juízos de valor sobre essas mesmas realidades, que constituirão a avaliação. Ao enfatizarmos medições, e não reflexões, geramos exclusão e desperdício de oportunidades para a construção de aprendizagens.

A divulgação intempestiva dos resultados de avaliações dos sistemas educacionais, a dubiedade do conceito de qualidade e a falta de consenso na identificação e responsabilização de atores escolares e sociais quando do fraco desempenho nas avaliações provocam muitos problemas na aceitação, compreensão e valorização de avaliações em larga escala, o que impede o estabelecimento de uma lógica de cooperação entre estudantes, profissionais da educação, famílias, gestores e políticos (HORTA NETO, 2010).

Nesse contexto, considerando as avaliações em larga escala no que tange ao desempenho inferior ao esperado, não deve ser imputado somente à escola os ônus advindos das falhas nos processos educacionais, já que o Estado é responsável pela infraestrutura material e humana necessária ao eficiente funcionamento da instituição. Além disso, a sociedade precisa discutir os resultados dessas avaliações e buscar soluções para as fragilidades e limites do panorama educacional. Assim, os resultados dos estudantes nas avaliações são produtos de complexos conjuntos de fatores e a responsabilidade por sucessos e fracassos precisa ser compartilhada por todos.

Nesse contexto, considerando as avaliações em larga escala no que tange ao desempenho inferior ao esperado, não deve ser imputado somente à escola os ônus advindos das falhas nos processos educacionais, já que o Estado é responsável pela infraestrutura material e humana necessária ao eficiente funcionamento da instituição. Além disso, a sociedade precisa discutir os resultados dessas avaliações e buscar soluções para as fragilidades e limites do panorama educacional. Assim, os resultados dos estudantes nas avaliações são produtos de complexos conjuntos de fatores e a responsabilidade por sucessos e fracassos precisa ser compartilhada por todos.

Por isso, neste momento, é importante evocar a diferenciação que Horta Neto (2010) faz sobre dois tipos principais de avaliação. Um são alvo de discussões: a que existe sob a forma de eventos únicos e independentes, tal qual uma prova aplicada por um professor aos estudantes, e a que é estruturada por um sistema de avaliação que objetiva analisar sistemas educacionais para investigar mudanças no desempenho de discentes e docentes e sinalizar melhorias e fracassos nas políticas implementadas, a fim de permitir o planejamento de intervenções futuras em áreas prioritárias.

Em relação aos sistemas de avaliação, Bonamino e Souza (2012) caracterizam e discutem três gerações de avaliação da educação em larga escala implementadas no Brasil. Na **1ª geração** predominava o diagnóstico da qualidade da educação sem atribuição de consequências diretas para a escola no intuito de acompanhar a evolução da qualidade da educação, e os resultados eram divulgados para consulta pública sem a “devolução” para a escola.

Na **2ª geração**, os resultados das avaliações eram enviados para as escolas sem, contudo, consequências materiais, apenas consequências simbólicas (*ranking* de escolas por resultados no Enem, por exemplo). Já a **3ª geração** veio trazendo a marca das políticas de responsabilização que se pautam por sanções ou recompensas em decorrência dos resultados, estabelecendo um “quase mercado”. Assim, ao contrário do esperado, as práticas avaliativas, ao serem norteadas por tal perspectiva, têm impactado fortemente os currículos escolares de modo que muitas escolas e docentes dedicam-se apenas a treinar estudantes para os testes.



↑ Gráfico evocando a comparação entre situações temporais de avaliação.

Kianlin/Dreamstime.com

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA VOZES DO BRASIL

A obra e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

A BNCC indica que as decisões pedagógicas devem estar orientadas para o **desenvolvimento de competências**. De acordo com ela, os planejamentos curriculares definirão o que os estudantes devem “saber” (conhecimentos, habilidades, atitudes e valores) e como aprender “saber fazer” (considerando a mobilização desses conhecimentos, habilidades, atitudes e valores na vida cidadã, o que inclui o mundo do trabalho).

Na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

Competências gerais do Ensino Básico

As dez **competências gerais** da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) buscam promover o desenvolvimento dos estudantes ao longo de toda a Educação Básica e em todas as suas dimensões: intelectual, física, social, emocional e cultural.

| COMPETÊNCIAS GERAIS | |
|---------------------|--|
| 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 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. |

Ensino Médio: competências específicas por área

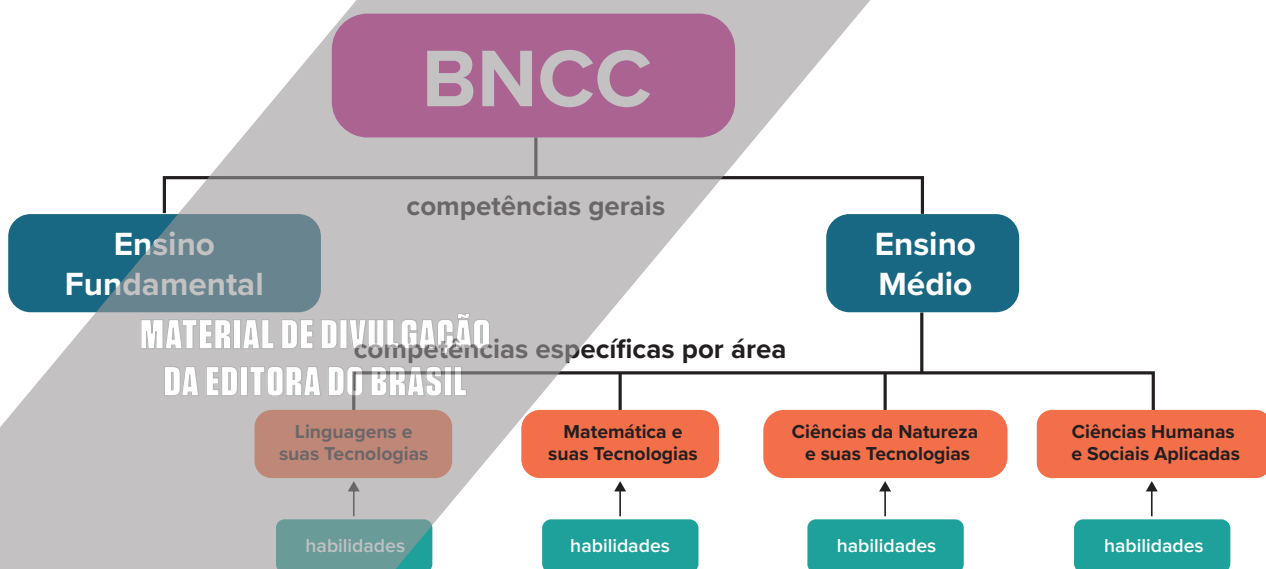
Para o Ensino Médio, a BNCC organiza-se por **áreas de conhecimento**: Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.

Essa organização busca integrar componentes do currículo – sem excluir necessariamente as disciplinas e seus saberes específicos – para levar os estudantes a uma melhor compreensão da realidade e a capacidade de transformá-la.

Na área de **Ciências da Natureza e suas Tecnologias**, objeto de estudo desta obra didática, a BNCC definiu **competências específicas**, que também servirão de base para **itinerários formativos** relativos a essa área. Conforme preconizam as diretrizes nacionais para o Ensino Médio, esses itinerários formativos visam à formação técnica e profissional e devem considerar as demandas e necessidades do mundo contemporâneo, estar sintonizados com os diferentes interesses dos estudantes e sua inserção na sociedade, com o contexto local e com as possibilidades de oferta dos sistemas e instituições de ensino.

As competências específicas de área do Ensino Médio articulam-se às competências gerais para a Educação Básica, e a etapa de Ensino Médio, por ser conclusão da Educação Básica, promove a consolidação e ampliação das aprendizagens e competências desenvolvidas.

Relacionadas a cada uma dessas competências específicas de área, são descritas **habilidades** a serem desenvolvidas.



Essas habilidades irão contribuir para que as competências gerais e específicas sejam desenvolvidas gradativamente em cada etapa.

Enquanto competências têm um caráter mais geral, relacionadas a contextos mais amplos da vida cidadã, as habilidades costumam ser aplicáveis a situações-problema mais específicas.

Contudo, na organização dos currículos das escolas, unidades temáticas diferentes poderão ser organizadas, reunindo tanto as habilidades obrigatórias definidas na BNCC quanto outras que contemplem as necessidades, especificidades e demandas próprias de cada sistema de ensino e escolas por todo o Brasil. No trabalho com projetos integradores são propostas várias situações de aprendizagem investigativas e de pesquisa, que ajudam a desenvolver as competências e habilidades esperadas.

Competências específicas e habilidades contempladas

| COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS E HABILIDADES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS | |
|---|--|
| 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. |
| 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, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos. |
| 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. |
| 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. |
| EM13CNT106 | Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, 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 e culturais. |
| EM13CNT107 | Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos – com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais –, para propor ações que visem à sustentabilidade. |
| 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. |
| EM13CNT201 | Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente. |
| EM13CNT202 | Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros). |
| EM13CNT203 | Avaliar e prevenir 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). |
| EM13CNT204 | Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros). |
| 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. |
| EM13CNT208 | Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana. |
| EM13CNT209 | Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros). |

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS E HABILIDADES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

| | |
|-------------------|--|
| 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). |
| 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. |
| 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. |

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS

| | |
|----------|--|
| 2 | Compreender os processos identitários, conflitos e relações de poder que permeiam as práticas sociais de linguagem, respeitando as diversidades e a pluralidade de ideias e posições, e atuar socialmente com base em princípios e valores assentados na democracia, na igualdade e nos Direitos Humanos, exercitando o autoconhecimento, a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, e combatendo preconceitos de qualquer natureza. |
| 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, de maneira crítica e criativa, com respeito à diversidade de saberes, identidades e culturas. |
| 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. |

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

| | |
|----------|--|
| 3 | Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente. |
| 4 | Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas. |

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS

| | |
|----------|--|
| 5 | Identificar e combater as diversas formas de injustiça, preconceito e violência, adotando princípios éticos, democráticos, inclusivos e solidários, e respeitando os Direitos Humanos. |
|----------|--|

Articulação entre competências gerais e competências/habilidades específicas nos projetos

É importante observar, que assim como nos projetos, no planejamento e execução de outras atividades realizadas na escola, não basta pensar apenas no conteúdo conceitual de Biologia, Química ou Física a ser trabalhado. Sob a orientação da BNCC, os objetivos de aprendizagem que norteiam as ações curriculares devem privilegiar também competências e habilidades. Ao planejar aulas/projetos ou outras situações didáticas, é preciso lembrar que a atividade deve estar coerente com essa competência/habilidade focada, e não apenas com o conteúdo. Não se trata de planejar aulas específicas sobre essas competências e habilidades ou transformá-las em uma disciplina ou outro tipo de componente curricular.

Ao realizar seu planejamento fazendo essas articulações, atente para o fato de que, assim como as competências e as habilidades só são construídas em situações nas quais são colocadas em ação, isso também deve ser observado na sua avaliação. Várias competências importantes na formação integral do estudante não podem ser avaliadas no âmbito de uma prova escrita. Outras estratégias avaliativas devem ser utilizadas. No decorrer dos projetos, você poderá observar os alunos – individualmente e na ação em grupos – aplicando conhecimentos de forma integrada e acionando competências e habilidades em situações que as exigem. Da mesma forma que se aprende a argumentar participando de situações que exigem a argumentação, também se desenvolve a expressão oral em atividades que solicitam esse tipo de discurso ou linguagem.

O texto a seguir mostra como essa articulação é feita em um dos projetos.

Projeto 3 – Como me vejo, como me veem: o corpo na mídia

- **Competência geral 4 – Comunicação:** 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.
- **Competência específica 3 da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias:** 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).
- **Habilidade (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, produção de armamentos, formas de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

Neste projeto, a **competência geral 4 – Comunicação** é trabalhada em todos os percursos investigativos que problematizam o papel e o impacto da mídia e exigem do estudante o uso crítico, ético, seguro e criativo de diferentes linguagens na elaboração de produtos midiáticos, como curtas-metragens, *podcasts*, *blogs* e campanhas em meios físicos e digitais.

As atividades que promovem o desenvolvimento dessa **competência geral** estão diretamente relacionadas àquelas que exploram a **competência específica 3** de Ciências da Natureza, porque também envolvem a dimensão comunicativa. Neste projeto, os estudantes usam diferentes mídias e TDIC não apenas nas etapas investigativas mas na elaboração de produtos para compartilhamento e divulgação de tudo o que aprenderam. Entre as várias “descobertas e conclusões a serem comunicadas a públicos variados” – como explicita essa competência específica – estão as que resultaram de reflexões e debates sobre questões controversas e bioéticas relacionadas à biotecnologia do percurso investigativo 3 deste projeto, mostrando que o aluno desenvolveu e aplicou a **habilidade EM13CNT304**.

Em síntese: o estudante pode desenvolver a competência de comunicação na vida cidadã em geral pela ampliação da capacidade comunicativa no âmbito das Ciências da Natureza, tendo como conteúdo a ser comunicado o resultado de suas reflexões sobre biotecnologia e bioética.

Temas integradores

Nos projetos são abordados os temas integradores a seguir.

Protagonismo juvenil

Esse tema integrador atravessa de alguma forma todos os projetos aqui propostos, na medida em que são privilegiadas metodologias ativas e a vivência de experiências significativas e contextualizadas que levam em conta interesses, expectativas e escolhas dos jovens.

Contudo, no **Projeto 2** e no **Projeto 6**, esse tema é central, pois ambos partem de problematizações da realidade socioambiental que exigem dos estudantes uma participação ativa e efetivamente protagonista, articulando importantes dimensões da vida cidadã, na esfera individual e coletiva. Esses projetos desenvolvem com maior ênfase as **competências gerais 3, 7 e 8**.

Mídiaeducação

O cenário contemporâneo, pautado pela crescente expansão e universalização do acesso às tecnologias digitais de informação e comunicação em diferentes contextos da vida cidadã, exige um olhar atento da escola. É preciso viabilizar o multiletramento, a capacidade de uso competente de diferentes linguagens e respectivas práticas sociais, ampliando a apropriação técnica, crítica, segura e ética desses recursos pelos estudantes.

Nessa obra, esse tema será enfatizado no **Projeto 3**, com as **competências gerais 4, 5 e 7**.

Oriente os alunos para a necessidade do termo de autorização de uso de imagem nas fotos e vídeos produzidos ou divulgados, principalmente para os menores de idade. Na internet há vários modelos disponíveis.

Mediação de conflitos

A pluralidade de ideias, opiniões, expectativas, sentimentos, percepções e visões de mundo por vezes nos coloca em situações de discordância e divergência.

Embora o consenso nem sempre ocorra, é possível fortalecer uma cultura de convivência respeitosa e pacífica. É preciso reconhecer que um mesmo aspecto da realidade pode ser visto e interpretado de formas diferentes. Potencializar o lado pedagógico e colaborativo dessa diversidade de perspectivas é um dos desafios que esse tema pretende enfrentar. Nesta obra, ele é trabalhado no **Projeto 4** e desenvolve as **competências gerais 7, 9 e 10**.

STEAM

Esse tema tem seu nome baseado no acrônimo dos termos em inglês Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics, e integra, portanto, conhecimentos de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática. Projetos que abordam esse tema estimulam os estudantes a resolver problemas reais presentes em seu cotidiano utilizando na resolução proposta os conhecimentos e procedimentos dessas diversas áreas de forma integrada e efetivamente interdisciplinar. Neste livro, os **Projetos 1 e 5** trabalham esse tema integrador e desenvolvem as **competências gerais 1, 2 e 7**.

Temas Contemporâneos Transversais

A obra trabalha os seguintes Temas Contemporâneos Transversais: Ciência e Tecnologia, Educação Ambiental; Educação Alimentar e Nutricional; Diversidade Cultural; Saúde; Vida familiar e social e Energia, Sociedade e Ambiente.

Quadro dos projetos integradores apresentados nesta obra

| Título do projeto | Tema integrador | Professor líder | BNCC | Produto final sugerido |
|---|--|-----------------|--|--|
| 1. Estamos sozinhos no Universo? | STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática) | Física | Competências gerais: 1, 2 e 7 Competências específicas de Ciências da Natureza: 2 e 3 Habilidades: EM13CNT201, EM13CNT202, EM13CNT209 e EM13CNT302 Competências específicas de Linguagens e suas Tecnologias: 6 e 7 Habilidades: EM13LGG603 e EM13LGG703 Competência específica de Matemática e suas Tecnologias: 3 Habilidades: EM13MAT311 e EM13MAT313 | Criação de uma cena de ficção científica |
| 2. (Cons)Ciências para as juventudes: vidas em ação | Protagonismo juvenil | Química | Competências gerais: 3, 7 e 8 Competências específicas de Ciências da Natureza: 1, 2 e 3 Habilidades: EM13CNT104, EM13CNT206, EM13CNT207 e EM13CNT302 | Feira do Protagonismo Científico com campanha e conscientização socioambiental |
| 3. Como me vejo, como me veem: o corpo na mídia | Mídiaeducação | Biologia | Competências gerais: 4, 5 e 7 Competência específica de Ciências da Natureza: 3 Habilidades: EM13CNT304 e EM13CNT305 Competências específicas de Linguagens e suas Tecnologias: 3 e 7 Habilidades: EM13LGG301, EM13LGG303 e EM13LGG703 Competência específica de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas: 5 Habilidades: EM13CHS503 e EM13CHS504 | Evento com divulgação dos conteúdos midiáticos produzidos |
| 4. Escolhas alimentares, saúde e convivência | Mediação de conflitos | Biologia | Competências gerais: 7, 9 e 10 Competências específicas de Ciências da Natureza: 2 e 3 Habilidades: EM13CNT207, EM13CNT302, EM13CNT303, EM13CNT304 e EM13CNT305 Competência específica de Linguagens e suas Tecnologias: 2 Habilidade: EM13LGG204 | Cardápio com várias opções, atendendo a diversos hábitos alimentares |
| 5. Energia sustentável: perspectivas para o futuro | STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática) | Física | Competências gerais: 1, 2 e 7 Competências específicas de Ciências da Natureza: 1 e 3 Habilidades: EM13CNT101, EM13CNT106 e EM13CNT302 Competência específica de Linguagens e suas Tecnologias: 6 Habilidade: EM13LGG603 Competência específica de Matemática e suas Tecnologias: 4 Habilidade: EM13MAT406 | Conferência para apresentação de artefatos e estudos sobre energia e vida sustentável |
| 6. Saneamento básico: direito e cidadania | Protagonismo Juvenil | Química | Competências gerais: 3, 7 e 8 Competências específicas de Ciências da Natureza: 1 e 3 Habilidades: EM13CNT104, EM13CNT105, EM13CNT302 e EM13CNT310 Competência específica de Linguagens e suas Tecnologias: 6 Habilidade: EM13LGG603 | Relatório científico sobre saneamento do bairro e carta à prefeitura com reivindicações relacionadas |

Estrutura da obra

O Livro do Estudante

O Livro do Estudante apresenta conteúdos e propostas de atividades que mobilizam recursos didáticos e registros em diferentes linguagens (textuais, imagéticas, artísticas, gestuais, digitais, tecnológicas, gráficas etc.). O trabalho colaborativo e o protagonismo são privilegiados, reforçando-se atitudes e condutas éticas e empáticas.

As diferentes seções foram concebidas buscando-se explorar as dimensões do processo de construção de conhecimento, partindo da sondagem de ideias iniciais à conclusão das investigações e avaliação em cada projeto.



Estamos sozinhos no Universo?

Página inicial

Apresenta uma imagem que remete ao assunto discutido no projeto e algumas perguntas que visam explorar as concepções e o conhecimento que os estudantes têm, bem como sensibilizá-los para a problematização a ser explorada no projeto. Sua principal função é de sondagem e provocação.



Problematização

Texto que contextualiza e inicia a problematização a ser trabalhada no projeto.

O QUE VAMOS INVESTIGAR?

Apresenta a proposta geral de investigação que será feita no projeto, com textos, imagens e questões que instigam a curiosidade do estudante e iniciam o processo de pesquisa. Amplia o trabalho iniciado da seção anterior que traz a problematização.

QUAL É O PLANO?

Em página dupla, traz a pergunta problematizadora no boxe **Direto ao ponto** e destaca a relevância do projeto, apresentando as justificativas e os objetivos.

Além disso, o tema integrador do projeto é apresentado destacando-se sua importância na formação do estudante e a relação com a investigação que será realizada.

Na segunda página é apresentado o panorama do projeto como um todo, a estrutura, o produto final e o material a ser utilizado.

PLANEJANDO NOSSO TRABALHO

Traz o planejamento do projeto, com exposição das competências e habilidades da BNCC que serão trabalhadas. O estudante poderá, assim, ficar ciente das aprendizagens esperadas e refletir sobre seu processo de desenvolvimento – individual e coletivo – ao longo do projeto. Também aborda a avaliação e estimula o protagonismo dos estudantes frente ao planejamento das atividades.

ETAPA 1 EXPLORANDO O ASSUNTO

Início do projeto e investigação sobre a pergunta central

Traz a proposta do primeiro percurso investigativo. Tem natureza introdutória sobre a questão investigada. É importante que a proposta seja bem compreendida e explorada para permitir um bom encadeamento das etapas seguintes.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO

ETAPA 2 O PLANO EM AÇÃO!

Parte central e investigativa do projeto

É o núcleo do projeto, com os dois percursos investigativos que aprofundarão a pesquisa e levarão à conclusão dos trabalhos. Apresenta as atividades mais significativas que exploram com maior consistência o tema e a problematização.

ETAPA 3 RESPEITÁVEL PÚBLICO

Produção do produto final e apresentação para comunidade

Momento de socialização e divulgação do conhecimento construído. É hora de apresentar o produto final do projeto à comunidade escolar e/ou público em geral. Esse momento é planejado e construído passo a passo com a elaboração de produtos diversificados pelos estudantes.

BALANÇO GERAL

Momento de avaliar como foi o desenvolvimento do trabalho. O que cada estudante aprendeu individualmente e em grupo? O que poderia ter sido melhor? Tanto a autoavaliação como a avaliação coletiva devem ser igualmente valorizadas.

Fato ou opinião?

Desenvolve o reconhecimento da diferença entre fato e opinião acerca de tópico abordado no projeto. Colabora na formação crítica do estudante diante de um cenário contemporâneo marcado por *fake news* e outras desinformações.

X FATO OU OPINIÃO?

Alimentos sem glúten e sem lactose são oferecidos nas prateleiras dos supermercados para todos os consumidores.

#FICAADICA

Plataformas para a criação de *blogs*, de Douglas Ciriaco. O site *Canaltech* testou e elegeu ferramentas gratuitas para a criação de *blogs*. Disponível em: <https://canaltech.com.br/internet/as-8-melhores-plataformas-gratuitas-para-voce-criar-seu-blog/>. Acesso em: 10 dez. 2019.

Boxe com sugestão de fonte(s) para pesquisa de dados, informações e conhecimentos complementares para compreensão e ampliação sobre a questão diretamente investigada ou tópicos afins.

O Manual do Professor

Cada projeto apresenta orientações específicas para o professor sobre o trabalho pedagógico, respostas das atividades, materiais necessários (com alternativas de substituição), atividades complementares e sugestões de fontes de pesquisa.

Explicitam-se os objetivos, as justificativas e momentos nos quais as competências/habilidades da BNCC são desenvolvidas e é apresentado um cronograma de trabalho listando as diferentes etapas com número estimado de aulas. Esse cronograma pode ser adaptado em função da realidade da escola ou pelo interesse em aprofundar ou trabalhar de modo mais breve determinada etapa/tópico do projeto em questão.

Os videotutoriais

Acompanham a obra 6 (seis) videotutoriais – um por projeto – que têm por objetivo apresentar a você o tema abordado, a estrutura, as competências em foco, o produto esperado e aspectos de seu desenvolvimento.

Eles foram elaborados para que você possa conhecer antecipadamente o panorama geral de cada projeto e os pontos principais a serem desenvolvidos em cada um deles. Assim, poderá providenciar o material, organizar o espaço disponível, reunir-se com os professores parceiros e pensar no cronograma, introduzir ou revisar conceitos que sirvam de suporte à aprendizagem dos estudantes, selecionar ou adaptar as atividades sugeridas ao contexto da escola etc. Ou seja, esses recursos servem de subsídios para o planejamento eficiente do trabalho pedagógico.

PROJETO 1

Estamos sozinhos no Universo?

Tema integrador: STEAM

Tema Contemporâneo Transversal: Ciência e Tecnologia

Objetivos do projeto

- Possibilitar aos estudantes apropriar-se de conhecimentos das áreas que compõem o STEAM e aplicá-los em atividades como a construção de uma cena de ficção científica.
- Desenvolver a criatividade e o pensamento científico.
- Desenvolver autonomia para pesquisas visando a construção de argumentação com base em dados e informações embasados cientificamente.
- Produzir material audiovisual usando efeitos especiais e exibir a públicos diversos.
- Criar e redigir um roteiro de ficção científica com base em conhecimentos científicos.

Justificativa

A ficção científica, como gênero textual, trabalha questões atuais transpondo-as geralmente para universos distópicos. Ao analisar produções do gênero, os estudantes poderão apropriar-se de conceitos científicos de maneira significativa, bem como discutir os limites da ciência e outros temas éticos.

Tendo em vista que livros, filmes e séries sobre ficção científica são comuns no cotidiano dos estudantes, este projeto possibilitará a eles analisar essas obras também do ponto de vista da ciência.

Depois, ao desenvolver uma obra de ficção, eles se expressarão artisticamente e também aplicarão conhecimentos científicos para fazer os efeitos especiais. A abordagem STEAM, ao estimular o trabalho com campos integrados do conhecimento, possibilita aos estudantes que

aprendam "colocando a mão na massa", de maneira que as atividades façam sentido para eles, e se expressem criativamente propondo soluções para questões de sua comunidade.

A metodologia, o tema integrador e a BNCC neste projeto

O trabalho pedagógico por meio de projetos é uma abordagem que traz o estudante para o protagonismo do processo de aprendizagem. O papel do professor é o de mediador e facilitador do diálogo, orientando o processo de aprendizagem e propondo desafios que motivem à ação. Além disso, o projeto é organizado em diferentes percursos investigativos, que podem ser feitos na ordem proposta ou em outra, de acordo com o planejamento do professor, o que confere flexibilidade à sua realização.

O tema integrador deste projeto é "STEAM", sigla em inglês para a associação das áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática. O trabalho com metodologias ativas proporcionado pelo projeto, aliado a esse tema, estimula o protagonismo juvenil e o desenvolvimento das competências para o cidadão do século XXI. Dessa forma, o professor trabalhará o ensino integral conforme tratado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), preparando o estudante para o trabalho e para a cidadania, aprimorando-o como pessoa e possibilitando a ele conhecer os fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos.

Na busca de formação para o século XXI, uma das metodologias aplicadas é a da cultura *maker*, que se alia perfeitamente à abordagem STEAM. Essa cultura se baseia no fato de que as pessoas são capazes de inventar, consertar e construir os mais diferentes objetos, em ambientes colaborativos. A construção de uma cena de ficção científica está relacionada a essa cultura, pois os estudantes serão estimulados a criar uma obra de ficção científica realista utilizando-se da ciência para montar o cenário e os mais diversos efeitos visuais ou especiais.

Lembremos que, atualmente, a educação, a política e a cidadania são tão praticadas na internet quanto nas escolas e nas ruas.

A base desse trabalho pedagógico é a aprendizagem colaborativa e a interdisciplinaridade. O intuito é que o estudante desenvolva uma postura crítica e reflita sobre o processo de divulgação científica, principalmente sobre as causas e consequências da divulgação de *fake news* relacionadas à Ciência.

Competências gerais

1 – Conhecimento

Neste projeto, os conhecimentos historicamente construídos serão trabalhados em diversos momentos. Por exemplo, quando os estudantes refletirem sobre como os povos da Antiguidade observavam o céu e como essas observações contribuíram para conhecimentos utilizados até hoje.

2 – Pensamento científico, crítico e criativo

Os estudantes vão usar o pensamento científico para criar uma cena de ficção científica embasada no que descobriram por meio das pesquisas, roteirizando-a e encenando-a para um público mais amplo.

7 – Argumentação

A **competência geral 7** estrutura toda a proposta. Por exemplo, o **Percorso investigativo 1**, que abre o projeto, já instiga os estudantes a

buscar dados e informações com base em fontes confiáveis. Eles ainda farão pesquisas para embasar debates com questões como a definição de vida e do que procurar para encontrar vida fora da Terra.

Todo o processo criativo deverá ser embasado também nas pesquisas científicas e nos estudos em Química. Para pensar a composição e estudos de evolução estelar, os estudantes deverão fundamentar suas escolhas em dados concretos da realidade.

As **competências específicas de Ciências da Natureza 2 e 3** terão especial atenção neste projeto, em que se articulam diferentes habilidades relacionadas a elas. O projeto visa ainda trabalhar de forma interdisciplinar com as **competências específicas de Linguagens 6 e 7** e a **competência específica de Matemática 3**.

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência específica 2

A competência é desenvolvida em diferentes momentos ao trabalhar a questão da astrobiologia e explorar os conceitos relacionados a como a vida pode se desenvolver no Universo e como ela se desenvolveu na Terra.

A atividade de escala do Universo, a análise da origem dos elementos e da construção de macromoléculas, bem como toda a análise de cadeias alimentares formadas por organismos quimiossintetizantes e a de organismos extremófilos são exemplos de como essa competência é trabalhada ao longo deste projeto.

HABILIDADES

EM13CNT201 – A análise de arqueoastronomia e toda a análise de astrobiologia trabalham essa habilidade.

EM13CNT202 – A análise sobre a definição de vida, as teorias de colonização de outros planetas e a abordagem de organismos extremófilos aprofundam tal habilidade.

EM13CNT209 – A discussão sobre a evolução estelar e sua relação com a formação dos elementos químicos, relacionando tais elementos à possibilidade de surgimento de vida desenvolvem essa habilidade.

Competência específica 3

O projeto tem diferentes atividades nas quais os estudantes, diante de determinado problema, analisam-no cientificamente e propõem ideias novas. No término do projeto, o produto final ainda divulga, de forma criativa e para diferentes públicos, o conhecimento científico construído.

HABILIDADE

EM13CNT302 – O trabalho com efeitos especiais, a comunicação das descobertas científicas para desenvolver a própria ficção científica, refletindo sobre questões atuais, bem como a sugestão de elaboração de um *blog* com base nas anotações do portfólio incentivam o desenvolvimento dessa habilidade.

Linguagens e suas Tecnologias

Competência específica 6

A análise de diferentes narrativas de ficção científica, seus temas e debates, e a criação de uma ficção pelos próprios estudantes com base em um roteiro autoral trabalham essa competência.

HABILIDADE

EM13LGG603 – O ato de integrar diferentes linguagens artísticas e referências estéticas para a criação de uma obra de ficção científica, recorrendo a conhecimentos de naturezas diversas, propicia aos estudantes desenvolver essa habilidade.

Competência específica 7

A competência é trabalhada nas pesquisas, em especial para criação dos efeitos digitais, levando em conta suas dimensões técnicas.

HABILIDADE

EM13LGG703 – Neste projeto, o estudante utiliza diferentes linguagens e ferramentas digitais em processos de produção coletiva.

Matemática e suas Tecnologias

Competência específica 3

A compreensão das noções de probabilidade de encontrar vida fora da Terra e a compreensão da escala do Universo trabalham a competência.

São utilizados procedimentos matemáticos para resolver questões relacionadas à Astrobiologia, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

HABILIDADES

EM13MAT311 – São realizados cálculos que envolvem noções de probabilidade por meio da equação de Drake, que resulta em uma estimativa da quantidade de civilizações inteligentes, capazes de comunicação, que existem em nossa galáxia.

EM13MAT313 – Ao debater a escala do Universo e grandezas astronômicas, os estudantes trabalharão com notação científica.

Perfil do professor para liderar o projeto

O perfil indicado é o do professor de Física, pelos conteúdos específicos de Astronomia. No entanto, outro professor entusiasta de STEAM e obras de ficção científica poderá liderar o projeto. De qualquer modo, é desejável a participação de professores de Língua Portuguesa, Arte, Biologia, Química e Matemática.

Material:

- computadores, *smartphones* ou *tablets* com acesso à internet e câmeras para fotografia e gravação de vídeos, além de aplicativos gratuitos instalados, como o Stellarium;
- produtos de papelaria para a elaboração dos elementos cenográficos;
- objetos e materiais para criar efeitos especiais, como espelhos, açúcar para vidro falso etc.

O material para a realização dos percursos investigativos pode ser adaptado ou modificado de acordo com a facilidade de acesso a ele e a criatividade de estudantes e professores.

Material alternativo

Os efeitos especiais podem ser substituídos por efeitos criados em aplicativos de edição de vídeo.

Cronograma proposto

O cronograma a seguir foi planejado para um trimestre com duas ou três aulas semanais, totalizando 32 aulas. Contudo, o projeto pode ser adaptado, caso os professores responsáveis necessitem encurtá-lo ou desejem aprofundar atividades ou percursos.

| Parte | Tópico | Nº de aulas | Atividades |
|---------------------------------|--|-------------|--|
| Apresentação | Abertura | 1 | • Apresentação do projeto |
| O que vamos investigar? | Histórias de ficção podem “prever” o futuro? Estamos sozinhos no Universo? Colonização de outros planetas não é mais tratada como ficção | 3 | • Atividades com leitura, pesquisa, discussão e produção de texto |
| Qual é o plano? | Justificativas, objetivos, tema integrador e cenário geral da organização | 1 | • Planejamento do trabalho |
| Etapa 1 Explorando o assunto | O céu visto da Terra | 2 | • Atividades de leitura, pesquisa e discussão |
| | Formas de observar o céu | 4 | • Uso de aplicativo para estudo de astronomia, cálculos, pesquisa e discussão |
| Etapa 2 O plano em ação! | Percurso investigativo 1 | 6 | • Primeira fase – 2 aulas • Segunda fase – 2 aulas • Terceira fase – 2 aulas |
| | Percurso investigativo 2 | 6 | • Primeira fase – 1 aula • Segunda fase – 5 aulas |
| Etapa 3 Respeitável público | Produto final | 8 | • Organização, construção, ensaios e apresentação |
| Balanco geral | Avaliação coletiva e autoavaliação | 1 | • Discussão coletiva e reflexão individual |

Orientações gerais

A base do projeto é o trabalho colaborativo entre os estudantes que garanta um ambiente em que todos possam falar e ser ouvidos com respeito. Atente-se para os turnos de fala e, caso alguns estudantes não se sintam confortáveis em falar em público, acate a decisão deles de modo a não constrangê-los. É fundamental propiciar um ambiente acolhedor a todos.

Durante o projeto, os estudantes vão fazer pesquisas e enfrentar desafios. Eles deverão anotar suas descobertas e ideias em um portfólio, que pode ser um caderno, ou eles podem usar ferramentas *on-line* de compartilhamento de arquivos. A ideia é que construam, de forma gradual, uma ficção científica, refletindo sobre os elementos que pesquisaram durante todo o projeto.

Apresentação

Página 14

Inicie o projeto solicitando aos estudantes que observem a fotografia tirada pelo fotógrafo peruano Jheison Huerta e leiam a legenda. Depois, peça que conversem sobre ela e procurem lembrar se já viram um céu parecido com esse, mesmo que em filmes.

Explore a imagem e as questões apresentadas, procurando diagnosticar o conhecimento dos estudantes sobre o Universo e seus astros.

Respostas

1. Resposta pessoal. Entre as possibilidades estão o prazer estético que a contemplação traz, a sensação de grandeza que evoca e o fascínio diante do desconhecido.
2. Resposta pessoal. Os estudantes podem citar várias obras de ficção. Alguns exemplos são: *O guru do mochileiro das galáxias*, de Douglas Adams; *2001: Uma odisséia no espaço*, de Arthur C. Clarke.
3. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes cite características da vida como conhecemos na Terra. No entanto, eles podem imaginar formas de vida diferentes daquelas que conhecemos, dependendo de características do planeta em que vivem, como a presença ou não de água em estado líquido, as características atmosféricas e os elementos químicos disponíveis.
4. Foi constatado que certas características da Terra – como sua distância em relação ao Sol (que possibilita uma média de temperatura de aproximadamente 15 °C), a presença de água em estado líquido e de uma camada de ozônio que bloqueia as radiações prejudiciais à vida, entre outras condições – são necessárias para suportar a vida tal como a conhecemos.
5. Resposta pessoal. Ressalte que os escritores usam a imaginação, aliada a conhecimentos de Ciências da Natureza, e as habilidades ligadas à linguagem para escrever o que criaram na forma de um livro ou de um roteiro, seja de filme, seja de série.

A questão é...

Página 15

Leia o texto em conjunto com a turma e verifique se alguém já leu o livro ou viu o filme *Contato*, com roteiro de Carl Sagan (1934-1996) e Ann Druyan (1949-), dirigido por Robert Zemeckis e lançado em 1997.

Comente sobre outras obras de Carl Sagan, como a obra intitulada *Cosmos*, disponível em livro e também em série, além de ser facilmente encontrada na internet.

Depois, encaminhe a leitura e a discussão do caso famoso de uma radionovela com base no livro de ficção científica *A Guerra dos Mundos*, de H. G. Wells, chamando a atenção para a grande penetração do radioteatro e o menor conhecimento da população sobre Astronomia em 1930. Esse caso permite analisar o impacto da credulidade das pessoas na mídia.

Respostas

1. Resposta pessoal.
2. Resposta pessoal.

Atividade complementar

Um importante pensador que propagou a ideia de que a Terra não era o centro do Universo foi o teólogo e filósofo italiano Giordano Bruno (1548-1600). Ele defendia, em seu contexto histórico e social, o que ainda hoje os cientistas defendem: que o centro do Universo não está no Sol ou na Terra. Mais do que isso, para esse pensador italiano, não há centro em local algum, pois o Universo seria infinito.

Para o filósofo, noção de infinitude perpassa conceitos teológicos. Como considerava o Universo infinito, ele entendia que deveriam existir infinitos mundos como o nosso, com vida em diferentes partes do Cosmos. Proponha aos estudantes a criação de uma linha do tempo com as diferentes visões do Universo.

O que vamos investigar?

Páginas 16 a 19

Oriente as leituras dos exemplos de histórias de ficção e debata com os estudantes em

quais eles acharam que conseguiram prever mais eventos. Seria interessante que cada grupo lesse um dos livros para enriquecer a discussão além dos textos apresentados.

Durante o debate, estimule os jovens a levantar suas hipóteses.

Respostas - Ao debate!

1. Resposta pessoal.
2. Resposta pessoal.

Encaminhe a pesquisa da equação de Drake indicada na página 17. Converse sobre o significado dos fatores apresentados e sobre o resultado obtido. Peça que variem os números considerados e percebam como mudanças nesses números determinam diferenças no resultado.

Respostas - Vamos aprofundar

1. a) Resposta pessoal. Sugira que a turma pesquise a quantidade de planetas na Via Láctea, estimada em mais de 100 bilhões, e compare com o resultado da equação.
b) Segundo a calculadora do *site*, o número de civilizações capazes de comunicação atualmente na galáxia é $N = 25\,000$.
c) Resposta pessoal.

Na discussão do texto "Colonização de outros planetas" e no debate sobre os principais desafios da colonização extraplanetária, estimule os estudantes a imaginar quais elementos devem estar presentes para manter a vida humana em outro planeta.

Auxilie-os na busca de fontes confiáveis e avalie em conjunto os materiais pesquisados, visto que é um assunto que interessa a muitas pessoas. Motive-os a pesquisar em *sites* de organizações científicas e universidades, cujas informações têm embasamento científico.

Atividade complementar

Se possível, solicite ao professor de Química auxílio para explorar a imagem e discutir com a turma como as cores de um planeta revelam elementos de sua atmosfera ou superfície. A coloração de Marte é avermelhada devido à alta concentração de ferro; já Vênus, por causa de sua densa atmosfera, é visto pelo olho humano em um tom amarelado (a atmosfera do planeta é composta de densas nuvens de ácido sulfúrico).

Respostas

1. Resposta pessoal. Espera-se que, depois da pesquisa, os estudantes comentem um pouco o enredo, mencionando elementos como a nave USS Enterprise, dobra espacial, Federação dos Planetas Unidos, entre outros.
2. Resposta pessoal.

Respostas - Ao debate!

1. Resposta pessoal. Estimule os estudantes a justificar suas respostas.
2. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes levantem questões como as distâncias interplanetárias e os avanços tecnológicos necessários para ultrapassá-las, como o desenvolvimento de naves etc.

No encaminhamento do texto "O que há de científico ao imaginarmos vidas extraterrestres?", retome a discussão sobre os recursos fundamentais para existir vida fora da Terra e explique aos estudantes que a especulação também faz parte do pensamento científico. Eles devem imaginar diferentes cenários, com base no conhecimento atual, para formular hipóteses e testá-las.

Converse com eles sobre a obra *Frankenstein* e debata as questões da seção. Com base nesse debate, solicite que façam uma pesquisa sobre temas que poderiam utilizar em sua ficção. Não é necessário que já decidam o tema. Pode-se fazer um *brainstorming* e, em um segundo momento, eles devem filtrar essas ideias, discutindo a lista feita anteriormente.

Caso encontrem dificuldade em listar novas conquistas da Ciência, auxilie-os com uma lista de técnicas e inovações recentes e solicite que pesquisem, por exemplo: CRISPR-cas9, clonagem, edição genética, matéria escura, antimatéria e nanotecnologia.

Respostas - Ao debate!

1. Resposta pessoal. Incentive os estudantes a citar livros, filmes ou séries de ficção que se aproximam da realidade e que apresentam aspectos científicos já conhecidos e usados pela sociedade atual.
2. Resposta pessoal.

Qual é o plano?

Páginas 20 a 23

A seção **Qual é o plano?** deve ser lida em conjunto e analisada com a turma. Reserve momentos para elucidar as dúvidas de forma que os passos e os

objetivos do projeto fiquem claros. Nesse momento, ajude os estudantes a fazer o planejamento e a decidir a ordem em que os percursos serão realizados.

Leia o cronograma e comente como será a dinâmica de trabalho. Por fim, leia as competências e habilidades que serão desenvolvidas no projeto.

Explorando o assunto

Página 24

A seção **Explorando o assunto** é um recurso introdutório para que os estudantes reflitam sobre como as culturas ancestrais observavam o céu, bem como a importância dessa observação para esses povos.

Analise com eles o texto e as quatro imagens e verifique se alguém as reconhece. O objetivo dessa etapa é analisar o conhecimento dos povos ancestrais em astronomia usando fontes confiáveis.

Peça que façam as atividades do final da seção. Aproveite esse momento para discutir com eles a diversidade cultural e explique que algumas constelações e estrelas são chamadas pelos nomes dados por diversas culturas.

Respostas

1. Stonehenge está diretamente ligado à movimentação do Sol. No dia do solstício de verão, 21 de junho no Hemisfério Norte, o Sol nasce em perfeito alinhamento com a pedra principal do monumento.

A Pirâmide de Kukulcán, em Chichén Itzá, está diretamente relacionada ao equinócio em que é vista para a observação do fenômeno. Os degraus formam sombras que desenhavam o corpo de uma serpente durante os equinócios da primavera e do outono. O templo tem 365 degraus, representando os 365 dias do calendário maia.

Apadana era um magnífico templo dos persas. Suas colunas são adornadas representando o ano novo. A imagem mostra um leão comendo um touro. Essa representação simbolizava o ano novo persa ou o equinócio de primavera, quando Aldebaran (estrela da Constelação de Touro) se punha no horizonte e Regulus (estrela da Constelação de Leão) aparecia.

Entre as imagens da página, é provável que os estudantes encontrem mais dificuldades na interpretação das Linhas de Nazca. Há evidências de alinhamento dessas linhas com algumas constelações ou eclipses, mas há também outras evidências de que elas estão relacionadas com a disponibilidade de água. Entretanto, por haver divergências entre as teorias acerca de sua construção, provavelmente é o tema para o qual os estudantes encontrarão a maior variedade de explicações não científicas.

2. Temas da Astronomia, em especial os relacionados a monumentos antigos, são normalmente encontrados na internet acompanhados de informações fantasiosas. Aproveite os dados que os estudantes trouxeram para categorizar as fontes.

3. Peça que observem se os textos cujas informações são duvidosas citam artigos científicos e, se citarem, peça que procurem os respectivos artigos para verificar a informação. É comum que textos inverídicos se apoiem em algum artigo científico; porém, ao buscarmos a fonte primária, vemos que a informação é falsa.

4. Espera-se que os estudantes compreendam que narrativas fantasiosas tendem a se passar por reais, enquanto a ficção científica não tem essa pretensão.

5. Resposta pessoal. Organize as informações levantadas pela turma para auxiliar na elaboração da tabela para o portfólio.

Página 25

No texto "Astronomia amadora", a imagem e as questões estimulam o interesse dos estudantes pela astronomia amadora, quebrando o estereótipo de que só é possível fazer grandes descobertas com equipamentos caros. Incentive-os a acessar os *sites* e ver as atividades, em especial as da Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA) e da Mostra Brasileira de Foguetes (MOBFOG), que podem, inclusive, passar a fazer parte do calendário da escola.

Respostas

1. A sigla significa "unidade astronômica" e equivale à distância média da Terra até o Sol. Ela é utilizada para padronizar distâncias no espaço. Um UA equivale a aproximadamente 150 milhões de quilômetros ($1,5 \times 10^{11}$ m). Incentive os estudantes a utilizarem a notação científica para dar as respostas. A legenda da imagem informa que Borisov estava a uma distância de aproximadamente 3 UA da Terra, ou seja, $4,5 \times 10^{11}$ m.

2. Espera-se que os estudantes compreendam que a passagem de cometas não é um evento cotidiano. Portanto, há uma série de mitos antigos que os associam a superstições ou má sorte. Hoje, sabemos que cometas são corpos celestes, geralmente formados nos limites do Sistema Solar e compostos de poeira e gelo.

AMPLIANDO

Artigo sobre cometas do professor Renato Las Casas, do Observatório Astronômico Frei Rosário (Universidade Federal de Minas Gerais).

LAS CASAS, Renato. Cometas. In: OBSERVATÓRIO ASTRONÔMICO FREI ROSÁRIO. Caeté, 19 maio 2004. Disponível em: www.observatorio.ufmg.br/pas56.htm. Acesso em: 23 dez. 2019.

Página 26

O Stellarium é um aplicativo aberto para simulações de céu noturno com uma série de funções. Ele pode fornecer uma grande quantidade de informações aos estudantes.

Peça a eles que leiam o guia básico no texto e que explorem o programa. Depois, peça que respondam às questões do final da seção. Se possível, durante a correção, projete o programa e vá relacionando as respostas às simulações.

Página 27

Respostas

1. Os estudantes deverão analisar o céu nas datas de equinócios e solstícios (20 de março, 21 de junho, 22 de setembro, 21 de dezembro) observando as constelações. Espera-se que eles percebam que, a cada data, mudam as constelações visíveis no céu. É importante que as observações sejam feitas no mesmo horário.
2. Espera-se que os estudantes relacionem as constelações à nossa posição no Universo e que, em locais diferentes, vemos as estrelas em posições distintas (quanto mais distante da Terra, maior a mudança).
3. Espera-se que os estudantes relacionem a mudança das estações à mudança das constelações no céu. Pode-se, inclusive, fazer a simulação em Teerã, próxima a Persépolis, para os estudantes analisarem as mudanças nas constelações.
4. Espera-se que os estudantes relacionem o ponto do Polo Sul e do Polo Norte celeste ao eixo da Terra e que, por isso, a visão ao longo do ano também se altera. As estrelas circumpolares, por exemplo, são outras.
5. A translação diferente faria com que o período que cada constelação aparece no céu fosse também diferente. Quanto à rotação, se ela fosse diferente da atual, a observação dos astros durante a noite se alteraria.
6. Reserve um momento para que os estudantes explorem o programa e possam se inspirar para criar a ficção científica.

AMPLIANDO

Consulte o guia de utilização do Stellarium do curso de Astronomia Geral da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).

Gaturamo Observatório Astronômico (GOA). *Aprenda a usar o Stellarium*. Vitória: GOA, [20-?]. Disponível em: <http://astro.ufes.br/sites/default/files/TC%201%20-%20Stellarium.pdf>. Acesso em: 22 out. 2020.

Interessante ferramenta de visita virtual ao planetário da cidade do Rio de Janeiro.

MUSEU do Universo – Planetário. In: ERA VIRTUAL. [Belo Horizonte: s. n.], [ca. 2010]. Disponível em: <http://eravirtual.org/museu-do-universo-planetario/>. Acesso em: 19 fev. 2020.

Página 28

Solicite que os estudantes leiam o texto e pesquisem outros sites e aplicativos para compreender as diferenças de escala. Eles devem também registrar o tamanho de cada objeto em notação científica para posterior debate.

Respostas

1. Aproximadamente 500 vezes. Ressalte que, apesar de o tamanho desse tipo de estrela ser menor em comparação com o Sol, sua massa é muito maior.
2. A maior estrela conhecida atualmente é a VY Canis Majoris e uma das mais brilhantes. Ela se encontra na constelação de Cão Maior, a cerca de 5000 anos-luz do nosso Sol e tem o diâmetro cerca de 1000 vezes maior que ele.
3. Ao escolher uma estrela, os estudantes deverão pesquisar sua temperatura (geralmente dada em kelvin; se necessário, lembre os conceitos de conversão).
4. O único que pode ter água líquida é Europa. Essa é uma condição da vida como a conhecemos na Terra.

Resposta - Vamos aprofundar

1. Mercúrio: $5,7 \times 10^7$; Vênus: $1,08 \times 10^8$; Terra: $1,49 \times 10^8$; Marte: $2,27 \times 10^8$; Júpiter: $7,78 \times 10^8$; Saturno: $1,42 \times 10^9$; Urano: $2,87 \times 10^9$; Netuno: $4,50 \times 10^9$.

O plano em ação!

Páginas 29 e 30

Nesta etapa há investigações que vão aprofundar o conhecimento científico e conduzir para a redação do roteiro de ficção científica e da criação da cena e dos efeitos especiais.

No **Percurso investigativo 1**, primeira fase, o objetivo é que os estudantes compreendam a relação entre gravidade e pressão interna da estrela e como isso influencia sua evolução. Ressalte também o Diagrama de Hertzsprung-Russel e a diferença na radiação emitida: estrelas mais quentes e que queimam mais combustível emitem radiação com mais energia (maior frequência) e a origem dos elementos químicos. Aproveite o diagrama para explorar a notação científica e a escala logarítmica do gráfico onde cada item de luminosidade equivale a um salto de 10 vezes o anterior.

Página 31

Respostas

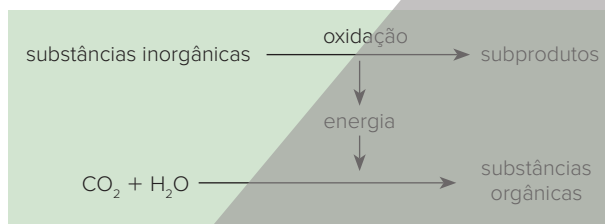
1. Na fórmula, os estudantes observarão que a gravidade é diretamente proporcional à massa. Para mais informações, consulte: <http://sistemas.eel.usp.br/docentes/arquivos/2166002/LOB1018/GravitacaoUniversal.pdf> (acesso em: 22 jan. 2020).
2. O tempo de vida de uma estrela corresponde à quantidade de energia interna que ela tem para ser consumida e à velocidade em que a consome. Diferentemente das estrelas gigantes, as anãs vermelhas têm massa relativamente pequena e consomem seu combustível de forma lenta, apresentando um período de vida maior em relação às estrelas gigantes. Para mais informações, consulte: www.astronoo.com/pt/noticias/ana-vermelha.html (acesso em: 22 jan. 2019).
3. A magnitude absoluta é dada em escala logarítmica e comparativa ao Sol. O Sol tem magnitude 1 e as estrelas mais brilhantes variam na escala de 10, 100, 1000, valores típicos de um gráfico de escala logarítmica de base 10. Para mais informações, consulte: www.astro.iag.usp.br/~ronaldo/intrcosm/Glossario/MagAbs.html (acesso em: 22 jan. 2020).
4. Hidrogênio 1; hélio 4; carbono 12; oxigênio 16; sódio 23; magnésio 24; silício 28; enxofre 32; ferro 56. Espera-se que o estudante compreenda que cada vez mais partículas se fundem, criando elementos com massas atômicas maiores. Para informações adicionais sobre massa atômica, consulte: www.fop.unicamp.br/index.php/pt-br/tabela-bioquimica-calculos.html (acesso em: 22 jan. 2020).
5. A Grande Nuvem de Magalhães se encontra a aproximadamente 170 mil anos-luz de distância da Via Láctea. Nesse momento, os estudantes trabalharão com outra medida, o ano-luz, ou seja, a distância percorrida pela luz durante um ano. Essa medida é utilizada para distâncias ainda maiores que a unidade astronômica (UA).
6. Com os dados obtidos, os estudantes deverão usar mais uma vez o conhecimento adquirido para o exercício criativo em sua ficção científica. Reforce a importância da anotação no portfólio.

Página 32

Na segunda fase do **Percurso investigativo 1**, os estudantes vão refletir sobre a existência de outras formas de vida que não utilizam processos como a fotossíntese para a produção e obtenção de energia. Estimule-os a buscar fontes confiáveis e artigos científicos.

Respostas

1. Quimiossíntese é o processo de sintetizar matéria orgânica a partir de matéria inorgânica (gás carbônico) sem usar a energia de fonte luminosa. A energia provém de reações de oxidação de compostos inorgânicos. Exemplo de esquema:



2. A resposta dependerá do organismo escolhido.
3. Mesmo com formas quimiossintetizantes, é esperado que os estudantes retomem a questão da água em estado líquido como condição para a vida como a conhecemos.

Página 34

Respostas

1. Espera-se que os estudantes associem as biomoléculas aos elementos carbono, oxigênio, hidrogênio, enxofre e fósforo e as classifiquem em proteínas, ácidos nucleicos, carboidratos, lipídios e vitaminas, associando, assim, essas macromoléculas à vida.
2. São bactérias que sobrevivem em locais com condições extremas. Muitas bactérias extremófilas também são quimiossintetizantes e podem ajudar a explicar como seria a evolução em outros ambientes e a sobrevivência em planetas com uma atmosfera rarefeita, como é o caso de Marte.
3. Os vírus só se reproduzem em células. Portanto, a descoberta de vírus, mesmo que esses não sejam considerados vivos por alguns, seria um indício de vida.
4. Marte é o único planeta rochoso na faixa habitável. Vênus e Mercúrio são muito quentes e próximos do Sol, recebendo com maior intensidade a radiação emitida.
5. Trata-se do processo de terraformação. A atmosfera de Marte é muito tênue, o que faz com que exista muita amplitude térmica entre o dia e a noite. Se Marte tivesse uma atmosfera que tornasse possível uma temperatura mais estável, outros processos biológicos poderiam ocorrer.
6. A introdução de organismos fotossintetizantes que tornassem a atmosfera rica em oxigênio, por exemplo.
7. Os estudantes devem sintetizar o conhecimento propondo soluções tecnológicas para seu planeta fictício.

Página 35

Ressalte que que algumas biomoléculas podem ser sintetizadas sem a presença de vida, e que isso poderia ser um passo inicial para o surgimento de vida fora da Terra.

Respostas

1. Porque os açúcares são consideradas moléculas essenciais para todos os organismos vivos terrestres.
2. Não, porque as substâncias não foram geradas por seres vivos.

3. Aminoácidos estão presentes nas proteínas; nucleobases e fosfato são componentes dos ácidos nucleicos. Para se formar os ácidos nucleicos é necessário a ribose, no caso do RNA e a desoxirribose, no caso do DNA.

Páginas 36 a 45

O **Percurso investigativo 2** promove a criação propriamente dita. Com base nas informações registradas nos portfólios, os estudantes devem produzir a ficção científica.

A primeira fase trabalha o gênero ficção científica. Eles devem conhecer os elementos do gênero para, na próxima fase, reconhecê-los em ficções consagradas.

Peça que escolham as obras que mais os agradam ou que façam pesquisa na internet. Se possível, peça ajuda ao professor de Língua Portuguesa. Após a análise, os estudantes vão re-digir resenhas das obras que constam no portfólio. Debata coletivamente o exemplo de resenha do Livro do Estudante.

Respostas

1. Porque a obra trata de viagem no tempo e de uma possível interferência do personagem em acontecimentos futuros.
2. O filme aborda o tema da viagem no tempo e as consequências de nossos atos para o futuro.
3. Resposta pessoal. Espera-se que, com base em ficções já escritas, os estudantes agora sistematizem suas ideias.

Na segunda fase, **Como criar?**, a técnica de **brainstorming** ajuda os estudantes a trabalhar as informações registradas em seu portfólio e ter ideias novas, baseadas no que os colegas forem levantando.

Na etapa dos efeitos especiais, solicite o auxílio dos professores de Arte e de Química, que poderão pensar em ricas estratégias para maquiagem, cenários e efeitos visuais. Reserve um tempo para a pesquisa dos grupos e a construção dos cenários. No caso de filmagem, comente com os estudantes sobre edição de vídeos e como existem diversos aplicativos para esse fim.

Ao encaminhar a leitura sobre efeitos visuais, peça que os estudantes pesquisem em *sites* sobre ilusão de ótica e compartilhem as informações. Sugestões:

- http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unicentro_mat_pdp_luciana_kel_nihar.pdf (acesso em: 18 fev. 2020);
- http://paje.fe.usp.br/~mef-pietro/mef2/app.upload/16/_mefmi_002.pdf (acesso em: 18 fev. 2020);
- <http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol12/Num2/a13.pdf> (acesso em: 22 out. 2020).

Roteiros têm formatos definidos. Leia os textos com os estudantes e peça o auxílio do professor de Língua Portuguesa para esclarecer as dúvidas. Solicite aos estudantes que pesquisem, na biblioteca e na internet, roteiros de teatro para se inspirar na criação de suas obras.

A ferramenta de compartilhamento de textos *on-line* pode ser útil nessa etapa, possibilitando a todos do grupo o envolvimento efetivo na criação do texto.

Respeitável público

Página 46

Nessa etapa, os estudantes farão um exercício de classificação do roteiro proposto. Auxilie-os durante o processo. Os vídeos disponibilizados na rede devem ter classificação livre para que sejam divulgados a todos os públicos.

Converse previamente com a direção sobre o projeto. Nesse momento, com sua mediação, possibilite aos estudantes a iniciativa de pensar, com a direção, em espaços para a apresentação.

Balanço geral

Página 47

A etapa final propõe uma discussão conjunta sobre as avaliações e a realização de uma autoavaliação com mais critérios que a ficha anteriormente proposta.

A avaliação por pares é um recurso muito utilizado em publicações científicas e, nesse momento, os estudantes deverão avaliar as peças dos colegas com base em determinados critérios. Discuta-os com eles e pergunte se têm outras sugestões.

PROJETO 2

(Cons)Ciências para as juventudes: vidas em ação

Tema integrador: Protagonismo juvenil

Tema Contemporâneo Transversal: Educação Ambiental; Educação Alimentar e Nutricional

Objetivos do projeto

- Explorar aspectos práticos das Ciências da Natureza no cotidiano escolar por meio de abordagens investigativas e metodologias ativas de aprendizagem.
- Reconhecer aplicações dos conhecimentos científicos em ações protagonizadas por estudantes, bem como seu diálogo com as áreas de conhecimento de Linguagens e de Ciências Humanas para um trabalho pedagógico socioambiental integrado.
- Desenvolver habilidades e competências para a promoção da argumentação de jovens, usando conhecimentos e conceitos da Ciência como cenário.
- Gerar e elaborar produtos para utilizá-los na transformação de posturas e hábitos dentro e fora da escola, impactando positivamente o cotidiano e a cultura escolar.

Justificativa

Podemos encontrar aplicações práticas de conceitos das Ciências da Natureza em nosso cotidiano. Vivenciar e compreender a presença da Ciência no dia a dia é essencial para o jovem que quer ser protagonista de mudanças sociais e ambientais.

Os saberes, as lógicas e as abordagens científicas são importantes ferramentas para a leitura e a interpretação do mundo, quando acompanhadas de um engajamento cidadão.

O projeto se pauta na atualidade das questões socioambientais que vêm se intensificando a cada dia no Brasil e no mundo. Focalizando o exercício prático do tema integrador a ser trabalhado, pretendemos que os estudantes assumam e exercitem posturas de multiplicadores de ações cidadãs, sustentáveis, socialmente justas e ambientalmente conscientes em toda a sociedade.

Além disso, por meio da realização do projeto serão exercitadas habilidades e competências do “pensar” e do “fazer científico”.

A metodologia, o tema integrador e a BNCC neste projeto

As metodologias ativas utilizadas neste projeto promovem o estudante como protagonista do processo de ensino e aprendizagem e o posiciona como ator de um processo de intervenção social na escola e na comunidade ao redor dela.

Valorizamos a ação discente, o que coincide com o tema integrador "Protagonismo juvenil", que:

[...] enquanto modalidade de ação educativa, é a criação de espaços e condições capazes de possibilitar aos jovens envolver-se em atividades direcionadas à solução de problemas reais, atuando como fonte de iniciativa, liberdade e compromisso. [...] O cerne do protagonismo, portanto, é a participação ativa e construtiva do jovem na vida da escola, da comunidade ou da sociedade mais ampla. (COSTA, 2001, p. 7).

Sendo assim, consideramos os jovens como sujeitos sociais, capazes de interpretar o mundo e dar-lhe sentido. Por isso, contaremos com três percursos investigativos direcionados ao trabalho interdisciplinar das Ciências da Natureza, estabelecendo pontes com competências e habilidades previstas pela BNCC.

Para que os percursos estabeleçam conversas com os projetos de vida de cada estudante, serão propostos meios de intervenção socioambiental na escola e na comunidade escolar. Também utilizaremos mídias e novas tecnologias digitais de informação e comunicação para a divulgação e popularização dos resultados do projeto.

O primeiro percurso é voltado ao exercício introdutório de competências e habilidades que possibilitam a construção, a análise, a problematização e a divulgação de conhecimentos amparados pelas Ciências da Natureza. Tendo as questões nutricionais e ambientais que atravessam os debates atuais sobre alimentação como fios condutores, os estudantes poderão desenvolver o “pensar científico”, enquanto estarão se preparando para os desafios da argumentação com fundamentação científica, conforme preconizado pela **competência geral 7** da BNCC.

O segundo percurso se pauta nas saídas de campo e nas aulas práticas com atividades experimentais. Para o “diálogo científico” de forma criativa e divertida, usando Botânica, Ecologia, Química Geral e Química Orgânica, os subprodutos desse percurso serão divulgados no evento denominado Feira do Protagonismo Científico.

O terceiro percurso envolve noções de Arquitetura e Engenharia com o objetivo de trazer a Física para essa história a ser construída. A turma terá a missão de construir ou reformar alguma parte da escola de modo mais sustentável com base nas premissas da bioconstrução. A ideia é que, de modo colaborativo e integrado, os estudantes e toda a comunidade escolar e do entorno consigam deixar um legado para a instituição e compreendam os usos da Ciência que visam diminuir os impactos ambientais nos locais em que vivem ou por onde passarem.

Competências gerais

3 – Repertório cultural

A **competência geral 3** está relacionada com as atividades que valorizam manifestações artísticas e culturais locais e/ou mundiais. A título de exemplo, podem ser citadas, no **Percurso investigativo 1**, a atividade que propõe um teatro (júri simulado) e, na seção **Respeitável público**, a sugestão de utilizar músicas e poesia como relevantes produções artístico-culturais para a feira proposta ao final do projeto.

7 – Argumentação

São propostas ao longo deste projeto atividades que promovem a leitura crítica, a realização de pesquisas com base em informações confiáveis e a formulação de argumentos embasados em fatos fidedignos, promovendo assim a **competência geral 7**.

8 – Autoconhecimento e autocuidado

A **competência geral 8**, relacionada à motivação de reflexões sobre o autocuidado e a preservação da própria integridade física, emocional e a dignidade da vida alheia, é explorada no que tange à preocupação com a alimentação de qualidade e com a saúde. Também são abordadas questões relacionadas à saúde mental e ao uso de plantas medicinais.

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência específica 1

É trabalhada no **Percurso investigativo 1** quando são suscitados debates sobre a produção de alimentos e seus aspectos sanitários, biotecnológicos e socioculturais.

No **Percurso investigativo 2**, essa competência é desenvolvida com trabalho pedagógico de reflexão sobre o uso de recursos provenientes das plantas e os impactos socioambientais decorrentes dessas atividades.

O **Percorso investigativo 3** a desenvolve quando os estudantes são motivados a repensar as estruturas físicas da escola para que incorporem nelas elementos da bioconstrução, tornando-as mais sustentáveis ecologicamente.

HABILIDADE

EM13CNT104 – É desenvolvida no primeiro percurso investigativo no que tange à discussão sobre a utilização de agrotóxicos e os riscos para a saúde humana e o meio ambiente.

Competência específica 2

É explorada no segundo percurso investigativo por meio do estudo da biodiversidade vegetal, em que podem ser trabalhadas morfologia e anatomia vegetal. Além disso, o debate sobre Unidades de Conservação da Natureza recupera elementos referentes à necessidade de uma atuação ética e responsável no manejo dos recursos naturais.

HABILIDADES

EM13CNT206 – É abordada no segundo e no terceiro percursos investigativos por meio da discussão a respeito das Unidades de Conservação da Natureza e do debate sobre as políticas públicas para manejo dos resíduos.

EM13CNT207 – É exercitada no boxe sobre saúde mental da seção Explorando o assunto e se faz presente no segundo percurso investigativo, por meio dos debates sobre princípios ativos de ori-

gem vegetal utilizados pela humanidade para a promoção da saúde.

Competência específica 3

Todos os percursos trazem questões e problemas para serem pesquisados e discutidos pelos estudantes. Seja no debate sobre nutrição e segurança alimentar, seja na investigação em campo para elaboração de um herbário didático, seja para viabilizar a realização de uma bioconstrução, há recorrentes convites para produções físicas e principalmente digitais, para compartilhamento das experiências e dos saberes.

HABILIDADE

EM13CNT302 – Contemplada na Feira do Protagonismo Científico, que será a culminância do projeto, e na campanha de sensibilização e conscientização socioambiental que será lançada durante a feira.

Cronograma proposto

O cronograma a seguir prevê um trimestre letivo com três aulas semanais, totalizando 37 aulas. Contudo, o projeto pode ser adaptado e desenvolvido ao longo de um bimestre ou um semestre, caso desejem variar o número de aulas por semana ou aprofundar atividades ou percursos.

| Parte | Tópico | Nº de aulas | Atividades |
|---------------------------------|---|-------------|---|
| Apresentação | Abertura | 1 | • Apresentação do projeto |
| O que vamos investigar? | Ações das juventudes em prol da sustentabilidade e da cidadania | 1 | • Atividades com leitura e discussão |
| Qual é o plano? | Objetivos, justificativas, tema integrador e cenário geral de organização | 2 | • Planejamento do trabalho |
| Etapa 1 Explorando o assunto | Como agir com protagonismo? | 2 | • Leitura e pesquisa – 1 aula • Discussão – 1 aula |

| | | | |
|--------------------------------|--|----|--|
| Etapa 2 O plano em ação! | O que comemos diz algo sobre nosso lugar social? | 9 | <ul style="list-style-type: none"> • Primeira fase – 3 aulas • Segunda fase – 3 aulas • Terceira fase – 3 aulas |
| | Vamos cultivar um mundo novo mergulhando na sabedoria popular? | 9 | <ul style="list-style-type: none"> • Primeira fase – 4 aulas • Segunda fase – 3 aulas • Terceira fase – 2 aulas |
| | Vamos construir uma escola mais sustentável? | 10 | <ul style="list-style-type: none"> • Primeira fase – 3 aulas • Segunda fase – 2 aulas • Terceira fase – 5 aulas |
| Etapa 3 Respeitável público | Feira do Protagonismo Científico | 2 | <ul style="list-style-type: none"> • Organização da feira – 2 aulas |
| Balanco geral | Avaliação coletiva e individual | 1 | <ul style="list-style-type: none"> • Discussão coletiva e reflexão individual |

Perfil do professor para liderar o projeto

Como o projeto aposta nas interfaces partilhadas pelas Ciências da Natureza, há elementos e conhecimentos da Biologia, da Física e da Química ao longo dos percursos investigativos, o que promove um trabalho integrado dessas disciplinas.

Contudo, o docente com formação em Química reúne boas condições para coordenar o projeto, tendo em vista seus conhecimentos sobre propriedades da matéria e seus usos, que abrange a compreensão de estrutura da matéria, envolvendo moléculas, transformações químicas e seus mecanismos.

Material:

- computadores, celulares ou *tablets* com acesso à internet e câmera para fotografias e gravação de vídeos;
- cartolina, cola líquida, tesoura, folhas de papel sulfite, entre outros materiais para a elaboração da campanha;
- vidrarias de laboratório (frascos de vidros e materiais caseiros) e vegetais para extração de óleos essenciais;
- materiais recicláveis que possam ser utilizados nas atividades de bioconstrução do **Percurso investigativo 3**.

Material alternativo

Caso não haja infraestrutura de informática na escola, as atividades poderão ser feitas com materiais de papelaria. Também podem ser utilizados recortes de jornais e revistas para ilustrar as mensagens a serem transmitidas.

Uma alternativa para as vidrarias de laboratório são potes e frascos de vidro que embalam alimentos em conserva ou laticínios.

Os materiais para a bioconstrução poderão ser improvisados, utilizando-se sobras de obras na escola ou doações. Além disso, reutilizar com criatividade materiais recicláveis pode ser útil nessa etapa para adaptar estruturas.

Orientações gerais

O Livro do Estudante foi escrito para questionar e incentivar os estudantes a desenvolver criticidade em relação às problemáticas socioambientais contemporâneas. Caberá aos docentes envolvidos no projeto suscitar-las em aula e aprofundar os debates por meio de outras questões, no contexto da escola e da comunidade. Ao final de cada percurso investigativo é proposta uma autoavaliação qualitativa para que o estudante avalie seu rendimento e comprometimento no projeto. Caberá a ele refletir, com o seu apoio, sobre as competências e habilidades desenvolvidas com êxito, sobre o engajamento no trabalho coletivo e sobre como foi pautada a construção de conhecimento.

Apresentação

Página 48

As questões iniciais foram formuladas para que os estudantes possam discutir acionando suas concepções prévias e apresentando-as indo do concreto para o abstrato. É imprescindível que eles tenham voz ativa e possam se posicionar nas aulas, mas vocês devem estar atentos para mediar esse processo participativo e observar pontos que poderão ou deverão ser explorados futuramente.

Respostas

1. Resposta pessoal. Os estudantes provavelmente desejarão mudanças de cunho social ou ambiental relacionadas a problemas vividos por eles, como injustiças ou a impossibilidade de aproveitar os recursos culturais ou financeiros. Chame a atenção para a relação entre escola e sociedade.
2. Sociedade sustentável: é aquela em que há o manejo dos recursos naturais renováveis de modo consciente e preocupado com sua disponibilidade para gerações futuras. Sociedade inclusiva: é aquela que respeita as diferenças e valoriza a diversidade, possibilitando que todos sejam valorizados e acolhidos.
3. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes respondam que sim. Para promover tais mudanças, eles podem citar valores, comportamentos e ações relacionados à sustentabilidade, à promoção da saúde, à inclusão e à justiça social.
4. Resposta pessoal. Você deve evidenciar que as Ciências da Natureza contribuem para o bem-estar das pessoas e do ambiente e que novas tecnologias, fruto do avanço da ciência, promovem melhorias na qualidade de vida das pessoas.

AMPLIANDO MATERIAL DE DIVULGAÇÃO DA EDITORA DO BRASIL

OLIVEIRA, R. M. L. QUEIROZ, R. G. (orgs.) *Escendo diálogos sobre direitos humanos na educação em Ciências*. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2016. v.1. p. 456.

Obra que mostra como a educação científica pode se aproximar das questões dos direitos humanos.

A questão é...

Página 49

Nesta seção, podem ser debatidas as diversas formas de compreender o que são as juventudes e os diferentes aspectos socioambientais que influenciam a vida dos jovens.

Cabe a vocês ponderar com a turma sobre as variadas formas de juventude como precoce, errática ou tardia, sobre as desigualdades sociais e sobre os diferentes contextos socioculturais.

Essas diferenças podem existir dentro da turma e de acordo com o contexto escolar, devendo, portanto, ser acolhidas e levadas em consideração para o desenvolvimento do projeto.

Refleta e registre

Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes sejam capazes de recolher informações a respeito desses movimentos. Um exemplo é a Marcha pela Ciência, um movimento internacional que, no Brasil, é liderado por jovens universitários e visa à mobilização para a valorização e obtenção de investimentos na área de Ciência e Tecnologia.

O que vamos investigar?

Página 50

Contextualize como o enfoque das Ciências da Natureza contribuiu para o desenvolvimento do protagonismo juvenil. Partindo de um assunto sensível – as queimadas e o aumento do desmatamento na Amazônia – e aproveitando a menção às manifestações juvenis contra as ações antrópicas que impactam o meio ambiente, os estudantes terão a oportunidade de se posicionar diante de questões atuais e iniciar uma reflexão. Use o gráfico, a imagem e o texto para empreender essa discussão.

Respostas - Ao debate!

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes respondam que essas alterações afetam a vida de todos no planeta.
2. Uma queda na quantidade de área desmatada de 2003 a 2007 e uma estabilização mantida até 2016, apesar de leves oscilações.
3. a) Um aumento significativo no desmatamento.
b) Os fatores podem estar relacionados com a menor fiscalização governamental, flexibilização da legislação ambiental e aumento de incêndios criminosos.

Atividade complementar – Juventudes e desigualdades de oportunidades educacionais

A sociedade brasileira é marcada por desigualdades e injustiças sociais que afetam os jovens. As condições socioeconômicas podem influenciar o protagonismo juvenil; por isso, refletir sobre fatores sociais, ambientais e culturais no processo de desenvolvimento de liderança é necessário. Nesse sentido, sugerimos a atividade a seguir.

1. Proponha aos estudantes que façam um levantamento dos locais de lazer, como parques, bibliotecas, teatros etc., próximo de onde residem e verifiquem as atividades oferecidas em cada um deles. Sugira que deem preferência a locais gratuitos.
2. Concluído o levantamento, elaborarão uma cartilha virtual que resuma as informações e os dados relevantes, como endereço, telefone e horário de funcionamento. A cartilha deverá ser compartilhada nas redes sociais e em aplicativos de mensagens para ser conhecida pelos jovens da comunidade que possam estar interessados nesse tema.

Página 51

Você poderá utilizar esta página para debater com os estudantes as ações que, com base nos conhecimentos levantados, podem ser colocadas em prática para tornar o mundo mais justo, inclusivo e diverso.

As questões apresentadas ao longo do texto podem contribuir para a discussão. Para fomentar o debate, traga exemplos reais de jovens que utilizam os conhecimentos científicos sobre diversos assuntos para reforçar que os conhecimentos difundidos pela escola são importantes na tomada de decisões e nas ações que podem ser realizadas pela turma, não só na escola, como na comunidade.

No boxe #Ficaadica, há a menção a um *site* na internet por meio do qual é possível acompanhar a situação dos incêndios na Amazônia, como localização e intensidade dos focos. Você pode utilizá-lo com a turma para discutir por que os focos predominam em alguns estados em detrimento de outros, verificar a atualização das informações disponibilizadas a fim de pensar a respeito delas e debater as tecnologias como aliadas das iniciativas de preservação ambiental.

Respostas

1. As práticas de consumo das juventudes também influenciam diretamente padrões de produção de bens e a exploração de recursos naturais.
2. Sim, pois, quanto mais se consome, mais se exploram os recursos naturais, renováveis ou não.
3. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes apresentem soluções relacionadas ao consumismo consciente, diminuição da produção de lixo, redução no desperdício

de comida na cantina da escola, entre outros aspectos. Você deve auxiliá-los na contextualização dos problemas socioambientais mencionados.

4. Resposta pessoal. Seria interessante problematizar as respostas de modo a criar condições para que o estudante perceba que ações maiores devem ser coletivas e preferencialmente organizadas via iniciativas governamentais no âmbito de políticas públicas, embora a cidadania requiera participação da sociedade nas decisões.

Qual é o plano?

Páginas 52 e 53

A seção **Qual é o Plano?** trabalha com os estudantes algumas informações que servem de base para o planejamento do projeto; portanto, é preciso lê-la com atenção e promover momentos para tirar todas as dúvidas de forma que os passos fiquem claros.

Leia a questão apresentada na seção **Direto ao ponto** e os objetivos do projeto, comentando-os e apresentando-os em diálogo com as habilidades e competências, sempre explicitando sua relevância para a aplicação das Ciências da Natureza nos processos de transformação socioambiental que podem ser orquestrados por jovens. Isso será essencial para que os estudantes saibam o que é esperado deles e o que será desenvolvido e praticado ao longo das aulas do projeto.

Planejando nosso trabalho

Página 54

Na hora de planejar o trabalho, para concretizar o que é afirmado na seção será importante estimular o trabalho coletivo e colaborativo, de modo a ajudar os estudantes a se entrosar e se engajar em uma perspectiva de apoio mútuo no momento dos trabalhos.

Explorando o assunto

Página 56

Para iniciar a **Etapa 1** retome as perguntas do início do projeto, revendo concepções prévias e verificando mudanças nas percepções e representações trazidas pela turma. Ressalte a necessidade de manter o portfólio atualizado, realizando

registros, seja em meio físico, seja digital, e do processo de autoavaliação ao final de cada percurso investigativo e na hora do **Balanco geral**.

Incentive a reflexão e o posicionamento crítico dos estudantes, auxiliando-os a construir argumentos embasados em fatos concretos e dados científicos. Isso é essencial para que as metodologias ativas e a abordagem investigativa produzam os efeitos desejados.

Página 57

A temática da saúde mental é apresentada em um tópico específico para que os debates tão necessários em uma sociedade que assiste ao suicídio de parte de sua juventude – que sucumbe diante de questões sérias como a depressão – possam estar presentes também nessa investigação e sejam tratados como relevantes desde o início do projeto.

Respostas

1. Por conta da considerável quantidade de jovens com problemas psicológicos e psiquiátricos.
2. Buscando e tendo acompanhamento regular de profissionais da saúde, praticando esportes e tendo acesso à cultura e ao lazer.
3. Resposta pessoal. Cabe ressaltar a importância do apoio mútuo e coletivo entre jovens, assim como o respeito à opinião do outro e à diversidade de indivíduos.
4. Derrubar preconceitos e estereótipos, bem como fornecer informações claras e precisas para que os jovens lidem melhor com questões ligadas à saúde mental.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO

Página 59

Nesse momento, os elementos que constituem um debate respeitoso e produtivo podem ser discutidos com a turma.

Refleta e registre

1. Porque a Ciência precisa compreender e propor explicações factíveis, testáveis e aplicáveis para fenômenos que acontecem em qualquer local do planeta.
2. Os cientistas usam o método científico e seguem princípios lógicos, com bom senso e objetividade, pautados em fatos concretos, informações verossímeis e dados.
3. Os dados e estudos são divulgados em congressos, periódicos científicos e divulgação científica.
4. Garantir que o conhecimento produzido seja de qualidade, coibindo plágios e condutas que firam a bioética.
5. Não. Porque a Ciência é uma produção humana e, por isso, situada social, histórica e culturalmente.

AMPLIANDO

Texto com informações relevantes e simples sobre como melhorar as pesquisas na internet, para que você possa orientar os estudantes.

SÃO PAULO. Biblioteca Virtual. *Como pesquisar na internet?* São Paulo: Biblioteca Virtual, 1 abr. 2005. Disponível em: <http://www.bibliotecavirtual.sp.gov.br/temas/internet-e-tecnologia/como-pesquisar-na-internet.php>. Acesso em: 22 out. 2020.

Página 60

Fique atento para orientar os estudantes caso apresentem dificuldades para responder às questões.

Promova um ambiente colaborativo e de respeito mútuo entre todos os estudantes da turma para que não sejam consolidados estereótipos sobre a aparência humana quando o assunto for nutrição, peso e saúde. É necessário questionar preconceitos e confrontar argumentos baseados em equívocos, caso surjam ao longo das explicações dos estudantes.

Respostas

1. Não. Há variações decorrentes de questões de acesso aos alimentos, às diferentes culturas e também referentes às desigualdades sociais.
2. Não. Nem todo indivíduo magro, apesar de estar dentro do “padrão estético”, pode ser considerado saudável. Sim. Há pessoas obesas que se alimentam de forma equivocada, ingerindo grandes quantidades de gordura e açúcar, alimentos de baixo valor nutricional; desse modo, apresentam graves problemas nutricionais.
3. Resposta pessoal. Mostre que a culinária varia bastante nas diferentes regiões do país, possibilitando que o estudante valorize a culinária da comunidade em que está inserido.
4. Resposta pessoal. A questão possibilita uma reflexão sobre o acesso e o consumo de alimentos.
5. Resposta pessoal. É necessário extrapolar a questão da fome e do desperdício para o âmbito coletivo.
6. Quem mais consome e mais desperdiça alimentos são as populações dos países mais ricos, e a população mais pobre acaba por ter uma dieta mais restrita em relação à variedade de alimentos. Essa diferença está ligada ao acesso mais fácil aos recursos alimentícios e ao fomento à cultura do consumo.
7. Resposta pessoal. Você deve auxiliar o jovem na contextualização nos âmbitos local, regional e global.

Página 61

Na pesquisa individual, o estudante terá a oportunidade de buscar fontes verídicas e reunir informações relevantes para a construção de argumentos, trabalhando com diferentes tipos de dados e formatos para acioná-los em uma discussão.

O debate argumentativo possibilita que os estudantes apresentem suas ideias amparados nas investigações prévias e confrontem com os colegas as informações coletadas de modo dinâmico e dialogado.

Refleta e registre

A produção agropecuária do planeta é suficiente para alimentar toda a população do mundo, mas questões econômicas interferem na distribuição dos alimentos e no acesso a eles causando a fome entre os mais vulneráveis socialmente.

Para saber mais informações, sugerimos o artigo disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032018000200195 (acesso em: 20 jan. 2020).

Atividade complementar – Entrevista com profissionais da saúde

As questões sobre alimentação e sua influência na saúde e no bem-estar humano são assuntos que despertam a atenção dos estudantes. Assim, para que os debates do primeiro percurso investigativo sejam aprofundados, sugerimos a seguinte atividade complementar.

1. A turma deve localizar profissionais da saúde que atuem diretamente com alimentação e nutrição humana. Podem ser contatados nutricionistas, nutrólogos ou endocrinologistas.
2. Colaborativamente deve ser elaborado um roteiro para entrevistar um desses profissionais. A entrevista deve abordar os principais pontos de debate discutidos no Livro do Estudante e aprofundá-los de acordo com a perspectiva do profissional consultado. Um assunto que precisa ser contemplado é o impacto dos agrotóxicos para o corpo humano após contato cutâneo, ingestão ou inalação.
3. A entrevista deve ser gravada em áudio e vídeo com apoio de *smartphone* ou *tablet*, podendo ser exibida no momento do debate argumentativo ou no júri simulado do primeiro percurso investigativo como contribuição para as discussões.

A visão do profissional da saúde servirá para enriquecer os debates e não para substituir os demais dados e informações coletados nas fontes de pesquisa utilizadas ao longo do percurso.

Páginas 63 e 64

O debate trazido no texto “A questão dos agrotóxicos” envolve informações adicionais sobre o assunto trabalhado anteriormente.

Respostas

1. A presença dessas substâncias, dependendo do tipo de agrotóxico pulverizado e/ou de sua concentração, pode tornar o alimento impróprio para consumo.
2. Risco agudo é aquele que ocorre devido a exposições pontuais e momentâneas, enquanto risco crônico está associado à exposição continuada e prolongada.
3. Resposta pessoal. Comente que a exposição aos agrotóxicos pelo contato da pele e mucosas ou por inalação também oferece sérios riscos à saúde.

Página 65

Respostas

1. Resposta pessoal. O estudante deve compreender que o efeito estufa é um fenômeno natural e importante para a manutenção da vida em nosso planeta, mas que o aquecimento global – fruto de ação antrópica – é prejudicial à biodiversidade, o que pode ocasionar uma intensificação desse efeito.
2. Resposta pessoal. Você deve ajudá-los a recordar outros problemas ambientais decorrentes da ação antrópica, como as chuvas ácidas, a desertificação e as alterações na camada de ozônio da atmosfera.
3. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes cite impactos como inundações, diminuição dos mananciais e aumento de doenças. Deve ficar claro que os grupos com menos recursos financeiros e tecnológicos serão os mais afetados.
4. Sim, devido à extinção de espécies ocasionada por destruição de habitats.
5. Resposta pessoal. Incentive o debate sobre soluções coletivas. Para saber mais informações sobre o assunto, sugerimos os seguintes sites: <https://marsemfim.com.br/crise-climatica-existem-muitas-solucoes-e-sao-lucrativas/>; <http://sciam.uol.com.br/dez-solucoes-para-a-mudanca-climatica/> (acessos em: 20 jan. 2020).
6. Resposta pessoal. Incentive que o estudante se expresse de maneira lógica e coerente para cada proposta que definirem coletiva ou individualmente.

AMPLIANDO

Para conhecer metodologias de ensino, recomendamos a seguinte leitura.

TRIVELATO, S. L. F.; SILVA, R. L. F. *Ensino de Ciências*. São Paulo: Cengage Learning, 2011. v. 1. 135 p.

Para saber mais informações sobre plantas medicinais no Brasil, indicamos a leitura do livro a seguir.

LORENZI, H. J.; ABREU MATOS, J. F. *Plantas medicinais no Brasil*. 2. ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2008. v. 1. 544 p.

Página 67

Durante a saída de campo para identificação e registro de espécimes da flora próxima à escola, não serão feitas coletas, a fim de preservar a vegetação do local visitado. No entanto, eles devem obter informações sobre a planta e o local para fins de estudos botânicos.

O uso das câmeras, inclusive de *smartphones* dos estudantes, pode ter um propósito didático. Antes da saída de campo, deve ser planejada uma sequência didática de aulas em que eles pesquisem e apresentem informações sobre órgãos vegetativos e reprodutivos de angiospermas, reunindo os resultados no portfólio que servirá como obra de consulta. O herbário didático deve ser feito com base nos registros dos estudantes e preferencialmente hospedado *on-line* em um *site* de acesso livre, para ser compartilhado nas redes sociais.

Respostas

1. A porcentagem coberta por Unidade de Conservação (UC) pode variar com a abertura de novas unidades e o redimensionamento de outras. O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão de UCs, assim como descreve os tipos existentes. É possível encontrar uma estimativa da cobertura de UCs no *site* oficial do Ministério do Meio Ambiente. Sugerimos: https://www.mma.gov.br/estruturas/sbf2008_dap/_publicacao/149_publicacao05072011052951.pdf; <https://www.mma.gov.br/areas-protetidas/cadastro-nacional-de-ucs/dados-consolidados>; <https://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28223-o-que-sao-unidades-de-conservacao/> (acesso em: 13 fev. 2020).
2. Depende do tipo de Unidade de Conservação. Para mais informações, sugerimos o *site*: <https://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/27099-o-que-sao-unidades-de-conservacao/> (acesso em: 20 jan. 2020).
3. Depende do tipo de Unidade de Conservação. Eles são necessários para promover ações que protejam a biodiversidade do bioma e evitar determinados danos que podem ser causados pelas atividades antrópicas.
4. Resposta pessoal. É esperado que os estudantes visitem o *site* do Ministério do Meio Ambiente (<https://www.mma.gov.br/areas-protetidas/unidades-de-conservacao.html>; acesso em: 20 jan. 2020) para verificar se no local em que residem há Unidades de Conservação.

Página 68

A atividade sobre o uso terapêutico de plantas pelas populações tradicionais e pela indústria farmacêutica possibilita fazer experimentos com extração de óleos essenciais. Ao final do manual

deste projeto são informados *links* em que são ensinadas diferentes técnicas para isso. No entanto, é imprescindível a supervisão direta dos professores nas aulas práticas, principalmente se a experimentação envolver o manuseio de substâncias químicas ou objetos perfurocortantes.

Página 69

Respostas

1. Eles permitem o desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia nacional para solucionar problemas sociais e ambientais do país. Os investimentos são em sua maioria feitos por agências de fomento públicas via editais específicos, como o CNPq e a CAPES.
2. Universidades e centros de pesquisas públicos realizam a maior parte das pesquisas científicas do Brasil.

Registre a informação

1. Resposta pessoal. Se necessário, explique aos estudantes que aromaterapia é uma terapia que utiliza óleos essenciais e fragrâncias com o objetivo de melhorar o bem-estar físico e mental de uma pessoa.
2. Resposta pessoal. Caso os estudantes não conheçam essa aplicação dos óleos essenciais, ressalte que esses produtos podem fazer parte do tratamento de algumas doenças respiratórias, como a asma, a bronquite e até mesmo a gripe. Para mais informações, sugerimos: <https://saude.abril.com.br/bem-estar/oleos-essenciais-usos-e-contraindicacoes/> (acesso em: 20 jan. 2020).

Páginas 70 a 73

No terceiro percurso investigativo, a colaboração do professor de Física será fundamental porque a aproximação com conteúdos e noções de Arquitetura e Engenharia pressupõe um sólido conhecimento dessa área que não pode ser exigido dos professores de Biologia e Química.

Aqui, o projeto transforma a escola em palco para intervenções socioambientais reais. Os professores deverão acompanhar e orientar de perto o processo de levantamento de possibilidades em relação às propostas de atividades trazidas pelos estudantes, dialogando sobre limitações, desafios e riscos de cada sugestão dada. Assim, coletivamente, a turma poderá se responsabilizar pelo trabalho proposto.

Na terceira fase do percurso, a atividade pressupõe um forte exercício de argumentação e a abertura de um canal de diálogo com a gestão escolar. Os professores e os estudantes deverão ser flexíveis quanto a pensar a respeito de

diferentes propostas com diversas opções para concretização de forma realista, estabelecendo o papel de cada agente e os requisitos necessários para o êxito da intervenção, com os respectivos custos e fontes de recursos para contemplá-los.

Concluído o projeto resultante do acordo feito com a gestão escolar, a atividade seguinte constitui o ápice do protagonismo dos estudantes: eles deixarão um legado sustentável para a escola. Serão essenciais tanto o engajamento coletivo da turma e das pessoas da comunidade escolar e de seu entorno quanto a consciência de que a atividade deverá ser feita com o mínimo de recursos, utilizando materiais reciclados ou destinando seus resíduos para a reciclagem.

Atividade complementar – Elaboração de uma carta em defesa da sustentabilidade na escola

Ao término do terceiro percurso investigativo, os estudantes poderão redigir uma carta em defesa da implantação de práticas mais sustentáveis no ambiente escolar. Isso pode ser feito em mídias e plataformas digitais de informação e comunicação para que sejam reunidas assinaturas de pessoas da comunidade escolar e de seu entorno, bem como aquelas da convivência deles.

1. A turma se reunirá em uma roda de conversa e elencará os principais desafios para que a escola se torne mais sustentável ecologicamente.
2. Dessa roda de conversa devem sair proposições para superação dos desafios mencionados e dicas para que a sustentabilidade passe a ser uma perspectiva de vida e ação constante em todos os eventos e atividades escolares.
3. A turma redigirá uma carta que deve conter o resumo dos desafios e propostas debatidas, assim como os motivos para que a escola adquira hábitos e ações de sustentabilidade.
4. O texto da carta deve ser revisado por um professor de Ciências da Natureza e por algum docente da área de Linguagens e suas Tecnologias.
5. A carta deve circular pela comunidade escolar e seu entorno preferencialmente sendo disponibilizada *on-line* para que todos possam manifestar apoio e aderir à causa.

6. Após a coleta de assinaturas, a carta será entregue à gestão da escola como sinal de compromisso da turma com práticas de sustentabilidade na escola, além de indicar novas parcerias para a superação de desafios.

Lembre-se de que a carta deve ser feita de forma respeitosa e como movimento para aproximar o corpo estudantil da gestão escolar de maneira propositiva e dialogada.

Respeitável público

Página 74

Nesta etapa do projeto, será elaborada a Feira do Protagonismo Científico. Ela deve ser planejada, organizada e concretizada pelos estudantes com apoio dos professores envolvidos. Os subprodutos feitos ao longo do projeto, ao fim de cada percurso, tanto os escritos (relatórios, infográficos, mapas de conceitos) quanto os materiais oriundos de atividades práticas, como os óleos essenciais e o herbário didático, poderão ser expostos para evidenciar à comunidade escolar o percurso investigativo no qual o projeto foi sendo construído.

O lançamento da campanha para conscientização dos problemas socioambientais ao redor da escola e o apontamento de soluções criativas e coletivas para solucioná-los, deverá ser feito nesse momento também. A feira poderá ser um espaço para trocas e diálogos que resultem em parcerias entre pessoas e instituições, a fim de que as reflexões socioambientais sejam expandidas e promovidas em mais espaços.

Balanco geral

Página 77

A avaliação do projeto deve ser feita de modo processual e qualitativo, com base no acompanhamento constante do desempenho dos estudantes e na correção de suas produções orais, escritas, físicas ou digitais. Avalie se as competências foram exercitadas, o que pode ser feito por meio de perguntas dialogadas com a turma sobre possíveis dificuldades na realização das atividades coletivas ou de pesquisa e desafios na construção do conhecimento.

PROJETO 3

Como me vejo, como me veem: o corpo na mídia

Tema integrador: Mídiaeducação

Tema Contemporâneo Transversal: Saúde

Objetivos do projeto

- Desenvolver competências e habilidades para uso crítico, seguro e ético das mídias e tecnologias da informação e comunicação.
- Analisar e debater se as produções veiculadas nas mídias em geral reforçam ou constroem padrões, preconceitos e estereótipos sobre o corpo que afetam a autoimagem e a convivência com o outro.
- Identificar conceitos das Ciências da Natureza e de outras áreas do conhecimento que podem colaborar na compreensão do próprio corpo e promover maior bem-estar e qualidade de vida.
- Mapear e compreender o impacto social de procedimentos recentes da biotecnologia relacionados à manipulação do corpo humano.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

Justificativa

A Sociedade da Informação e do Conhecimento é resultado do acelerado ritmo de inovações e da associação de tecnologias da informação e comunicação, potencializadas com a internet e a popularização dos computadores. Observamos que cada vez mais se ampliam as possibilidades de utilização das mídias, consolidando sua importância na escola, no trabalho, na vida pessoal e na sociedade em geral.

Assim, não podemos ignorar o impacto das produções veiculadas nas mídias. Os jovens

constituem um segmento-alvo de grande parte dessas produções, e esses conteúdos não são neutros, mas imbuídos de valores e poder, reforçando e legitimando socialmente determinados padrões, modelos, saberes, ideias, valores, crenças e atitudes, que por vezes dificultam a empatia e a convivência harmoniosa em sociedade.

A metodologia, o tema integrador e a BNCC neste projeto

Neste projeto, adotamos pressupostos metodológicos relacionados às perspectivas de aprendizagem colaborativa e apoiados em abordagens ativas com foco na criatividade e na autoria dos estudantes, utilizando mídias e tecnologias digitais da informação e comunicação diversificadas. A contemporaneidade exige cada vez mais criatividade e inovação dos jovens, por isso é preciso desenvolver competências e habilidades e construir conhecimentos que possam ser colocados em ação pautados no senso crítico, na ética e no uso seguro das ferramentas tecnológicas.

Um dos princípios deste projeto é utilizar esses meios e materiais como pontos de partida e problematização para embasar o trabalho pedagógico coerente, crítico, autônomo, criativo e cidadão. No âmbito do projeto, consideramos a mídia como um conjunto de instituições, organizações

e negócios voltados à produção e difusão de informações para públicos diversos. Seu papel social é transmitir informação, opinião, entretenimento, publicidade e propaganda. Abrange as mídias que incluem veículos impressos, audiovisuais e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

Conforme disposto pela BNCC, espera-se que os estudantes sejam motivados a adotar posturas cidadãs e educados em prol do fazer criativo, do olhar atento e sensível, que valorize a riqueza da diversidade – na natureza, nas artes, culturas, mídias e tecnologias. Este projeto visa ajudar a formar jovens que se apropriem dos conhecimentos científicos não só em situações específicas mas em processos e produtos criativos, propondo soluções inovadoras para problemas identificados na vida deles e na sociedade.

Por fim, vale lembrar que várias atividades propostas contribuem para desenvolver competências socioemocionais, essenciais à autorrealização, empatia e vida em sociedade. Destacaremos neste projeto: a consciência social, as habilidades de relacionamento e a tomada de decisão responsável.

Competências gerais

4 – Comunicação

Contemplada por todos os percursos investigativos diante do estímulo ao uso de diferentes suportes e linguagens na produção dos produtos midiáticos usados na comunicação da turma com a comunidade escolar: curtas-metragens, *podcasts*, *blogs* e campanhas físicas e digitais.

5 – Cultura digital

Abordada em todos os percursos investigativos no que tange aos cuidados fomentados.

7 – Argumentação

Os debates suscitados após pesquisas e investigações a cada percurso fomentam o exercício da argumentação pautada em pressupostos

lógicos e científicos que extrapolam o limite do senso comum. Trata-se de atividades nas quais os estudantes são desafiados a exercitar e desenvolver a argumentação e aprender a ouvir o outro, sabendo mudar de ideia/posição diante de argumentos mais consistentes que os próprios.

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência específica 3

A **competência 3** é desenvolvida nas diversas atividades, nas quais os estudantes são motivados a identificar, pesquisar, ampliar e aplicar o conhecimento científico em análises, debates e produções de materiais em diferentes mídias e TDIC.

Ao explorar as diferentes dimensões do corpo no âmbito da mídia e da cibercultura e nos aspectos correlatos, como saúde, sexualidade, biotecnologia, eles trabalham conceitos das Ciências da Natureza.

HABILIDADES

EM13CNT304 – Trabalhada principalmente nos debates propostos no **Percorso investigativo 3** sobre questões controversas e bioéticas acerca das implicações e aplicações das biotecnologias.

EM13CNT305 – É desenvolvida nas atividades em que temas como racismo, discriminação, preconceito e eugenia são debatidos com vistas ao desenvolvimento de condutas de respeito e valorização da diversidade. São exemplos as reflexões e análises dos aspectos da mídia que colaboram para a manutenção de tabus, preconceitos e estereótipo e a criação de uma curta-metragem a respeito da temática.

Linguagens e suas Tecnologias

Competência específica 3

Esta competência é desenvolvida em todos os percursos do projeto, nas atividades que envolvem a leitura, interpretação e produção de textos em

diferentes linguagens verbais e não verbais – inclusive artísticas – e suportes midiáticos utilizando TDIC e outros materiais de comunicação. Em um projeto cujo eixo integrador é Mídiaeducação há uma forte articulação com a área de linguagens.

HABILIDADES

EM13LGG301 – É desenvolvida nas atividades em que os estudantes produzem materiais autorais usando linguagens e TDIC diversificadas, como criação de curta-metragem, *podcasts*, *blogs*, cartazes para campanhas, paródias, entre outros.

EM13LGG303 – Inúmeros debates são propostos no projeto sobre questões controversas e significativas, como estereótipos e padrões de beleza, *bullying* e *cyberbullying*, *fake news*, preconceito e discriminação, uso ético e seguro das TDIC, implicações éticas da Ciência e outras. Ao argumentar e se posicionar, escutando o que o outro tem a dizer, refletindo sobre o que escutou, os estudantes vão desenvolvendo esta habilidade.

Competência específica 7

A **competência 7** é explorada nos trabalhos individuais e em grupo, nos quais os estudantes são solicitados a interpretar e utilizar as diferentes linguagens nos textos e materiais disponíveis em meio digital, considerando suas especificidades técnicas para a comunicação. Eles desenvolvem a competência quando analisam ou produzem um *blog*, utilizam um programa obtido da internet para fazer um *podcast*, organizam uma campanha digital, entre outras atividades do projeto.

HABILIDADE

EM13LGG703 – É desenvolvida em todas as atividades nas quais os estudantes utilizam diferentes linguagens, mídias e tecnologias para produzir materiais autorais em meios digitais. Como exemplos no projeto temos a produção do curta-metragem sobre *bullying* e *cyberbullying*, o *podcast* sobre *fake news*, o painel em versão digital sobre beleza na história e nas diferentes sociedades, a organização do *blog* sobre beleza e saúde, entre outros.

Ciências Humanas e Sociais aplicadas

Competência específica 5

As atividades que relacionam os tópicos discutidos aos contextos históricos, culturais e socioeconômicos favorecem a **competência 5**, sendo ampliada nas atividades com foco na problematização, desconstrução do preconceito e discriminação em suas múltiplas formas, violência, *bullying* e *cyberbullying*, etnocentrismo, racismo e eugenia. Isso ocorre nas reflexões e nos debates propostos.

HABILIDADES

EM13CHS503 – É particularmente explorada na discussão sobre a violência do *bullying* e *cyberbullying*, dos cuidados com a privacidade, ética e segurança no uso das TDIC, em especial nas redes sociais.

EM13CHS504 – É desenvolvida ao explorar o contexto da cibercultura e expansão das TDIC, abrindo espaço no projeto para a realização de uma gama de atividades que envolvem pesquisas, análises e debates que mobilizam conceitos para o reconhecimento da dimensão sócio-histórico-cultural do corpo e aspectos/temas correlatos.

Como exemplos de atividades nas quais essa habilidade é explorada, temos: reflexões, análises e debates acerca de padrões de beleza em produções midiáticas, beleza e estética ao longo do tempo e espaço, tecnologias, biotecnologia, bioética, entre outros.

Perfil do professor para liderar o projeto

Embora a Química e a Física sejam mobilizadas nas atividades, o foco da problematização no âmbito do projeto – o corpo humano – enfatizará a Biologia, sendo, portanto, sugerido que o professor dessa disciplina coordene os trabalhos.

Cronograma proposto

O cronograma sugerido propõe 60 aulas para um semestre, considerando-se em média duas aulas por semana; porém, esse prazo pode ser estendido ou reduzido de acordo com a quantidade de aulas disponíveis em cada turma e a logística necessária para o desenvolvimento de cada etapa.

| Parte | Tópico | Nº de aulas | Atividades |
|--|--|-------------|--|
| Introdução | A mídia e a imposição de padrões | 1 | • Leitura e discussão |
| O que vamos investigar? | A representação do corpo na mídia | 1 | • Leitura e discussão |
| Qual é o plano? | Planejamento | 1 | • Leitura, planejamento e organização |
| Etapa 1 Explorando o assunto | Representações do corpo na mídia: o que você pensa sobre isso? | 1 | • Leitura, discussão e sistematização de ideias |
| Etapa 2 O plano em ação! | Um olhar crítico sobre a mídia | 10 | • Primeira fase – 2 aulas • Segunda fase – 2 aulas • Terceira fase – 3 aulas • Quarta fase – 3 aulas |
| | Informação científica, saúde e imagem corporal na mídia | 27 | • Primeira fase – 7 aulas • Segunda fase – 8 aulas • Terceira fase – 2 aulas • Quarta fase – 4 aulas • Quinta fase – 3 aulas • Sexta fase – 3 aulas |
| | Corpo e biotecnologia | 13 | • Primeira fase – 2 aulas • Segunda fase – 3 aulas • Terceira fase – 4 aulas • Quarta fase – 4 aulas |
| Etapa 3 Respeitável público | Apresentação dos materiais midiáticos produzidos | 3 | • Organização da apresentação |
| Balancando | Compartilhamento das avaliações | 3 | • Reflexão individual e discussão coletiva |

Material:

- computadores conectados à internet;
- *smartphones* conectados à internet com aplicativos para edição de vídeo e áudio;
- projetor multimídia;
- revistas e materiais de publicidade impressos ou digitais;
- televisão;
- cartolinas, folhas de papel;
- canetas coloridas;
- tesouras;
- cola.

O material para a realização dos percursos investigativos pode ser adaptado ou modificado de acordo com a disponibilidade e com a criatividade de estudantes e professores.

Material alternativo

Para o trabalho efetivo no eixo integrador Mídiaeducação, devem-se viabilizar recursos digitais aos estudantes. Cartolinas e folhas de papel já usadas mas com uma face limpa podem ser reaproveitadas.

Na ausência de televisão podem ser utilizados os celulares caso tenham acesso à internet.

Orientações gerais

O Livro do Estudante foi escrito de modo a desenvolver criticidade em relação às problemáticas contemporâneas. Caberá aos docentes envolvidos no projeto suscitá-las em aula e aprofundar os debates por meio de outras questões, contextualizadas com as realidades em que a escola estiver inserida.

As respostas esperadas são mencionadas apenas quando as perguntas feitas devem ser respondidas no caderno de modo objetivo. Como pode ser observado no Livro do Estudante, o texto é repleto de perguntas retóricas que almejam estreitar o diálogo da obra com o leitor e provocar reflexões e inquietações subjetivas. Para essas indagações não há respostas esperadas, pois as perguntas assumem um sentido diferente para cada leitor, e elas são trabalhadas ao longo do texto em seus desdobramentos.

Apresentação

Página 78

Proponha uma discussão sobre a diversidade de corpos e as diferenças que tornam cada pessoa singular e especial, por mais que produções midiáticas tendam a padronizar a estética corporal. Esse debate pode contribuir para o encaminhamento das questões preliminares, promovendo o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes e ampliando a consciência sobre esse tema.

Respostas

1. Resposta pessoal. O termo **cibercultura** surgiu das transformações que ocorrem na sociedade e na cultura com o desenvolvimento e utilização de computadores, celulares e outras tecnologias digitais; já o termo **ciberespaço** é definido pelo espaço criado de forma virtual por meio das tecnologias de comunicação.
2. Resposta pessoal. Incentive os estudantes a apresentar suas diferentes experiências de uso de computador, celulares, *tablets* e das redes sociais.
3. Resposta pessoal. É possível perguntar que tipo de pessoa costuma aparecer em campanhas publicitárias, quais são os padrões estéticos, físicos e étnico-raciais privilegiados.
4. Resposta pessoal. Você poderá reunir as primeiras impressões dos estudantes atentando sempre para questões relacionadas à saúde mental e ao bem-estar emocional

que possam surgir e inspirar cuidados. Promova um ambiente livre para que eles possam expor suas ideias e opiniões, motivando-os a respeitar a opinião e o tempo de fala do outro.

Atente-se para que não ocorram situações que gerem constrangimento aos estudantes, respeitando aqueles que não desejem falar em público.

AMPLIANDO

PEREIRA, Cláudia (org.). *Culturas, consumos e representações midiáticas da juventude*. Curitiba: Appris, 2017.

Trata de temas como gênero, corpo, lugares, subculturas e sociabilidades da juventude.

A questão é...

Página 79

Faça uma leitura compartilhada com a turma para apresentar as diferenças de definição entre os termos **mídia** e **mídias**. Após essa primeira discussão, apresente os objetivos do projeto e explique como ele suscitará reflexões a respeito de como a Ciência nos auxilia a compreender as mudanças em nosso corpo, as diferenças entre os corpos e a debater sobre como a mídia representa o corpo humano.

O que vamos investigar?

Página 80

Após a leitura e a discussão do texto e das imagens da página, você deve fomentar uma discussão sobre como o avanço das tecnologias de informação e comunicação influenciam direta e indiretamente nosso cotidiano.

Ainda na seção **O que vamos investigar?**, levante as concepções prévias a respeito do assunto do projeto e resgate diálogos sobre a influência das TDIC nas representações sociais relacionadas a corpo humano e saúde.

Página 81

Nesse momento, com base na leitura e discussão do texto e das imagens da página, promova um debate sobre as dimensões sociais e culturais que compõem o corpo humano para

além do organismo nas perspectivas fisiológica e anatômica. O corpo humano não é apenas um conjunto integrado de sistemas, órgãos, tecidos e células, mas também carrega uma imagem física que é lida pela sociedade.

Respostas

1. Resposta pessoal. Motive os estudantes a refletir sobre a imagem que têm a respeito do próprio corpo.
2. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes entendam que a mídia propaga imagens de corpos “ideais” que não refletem toda a diversidade que existe no mundo, e isso pode influenciar negativamente as pessoas que são consideradas fora desse padrão imposto.
3. A resposta pode variar, mas espera-se que atentem para o fato de que tudo depende do uso que se faz das TDIC.
4. Resposta pessoal. Os estudantes podem sugerir diversas abordagens. No entanto, é importante que reconheçam a importância de utilizar essas tecnologias com senso crítico, tendo em vista evitar compartilhamentos indevidos de dados pessoais e não reproduzir informações inverídicas; e saber que existem consequências para o uso inapropriado dessas ferramentas virtuais.

Qual é o plano?

Página 82

A seção **Qual é o plano?** deve ser lida coletivamente com a turma para que os estudantes conheçam a pergunta norteadora do projeto, bem como seus objetivos, sua justificativa e tema integrador a ser trabalhado.

Providencie momentos para tirar todas as dúvidas, de forma que os passos e os objetivos do projeto fiquem claros.

Página 83

Esse é o momento de você apresentar aos estudantes o cenário geral da organização do projeto e os percursos investigativos, comentando-os brevemente. Repasse com eles o material e o cronograma, de modo que possam contribuir para o planejamento das atividades.

Ao mencionar o produto final e explicar como será feito o balanço geral do projeto, será importante sanar dúvidas sobre a participação dos estudantes, reforçando que o projeto será um processo a ser avaliado constantemente e que, ao final de cada percurso investigativo, serão feitas autoavaliações.

Páginas 84 e 85

Nesse momento, apresente e comente coletivamente as competências e habilidades da BNCC que serão contempladas e desenvolvidas pelo projeto. Os estudantes devem estar cientes do que será feito e do que será esperado deles.

Enfatize que, mesmo sendo um projeto das Ciências da Natureza, haverá diálogos interdisciplinares, integrados com outras áreas do conhecimento.

Explorando o assunto

Página 86

Estimule a reflexão sobre padrões corporais de beleza que podem implicar baixa autoestima e distorção de autoimagem corporal. Além de exemplos dos artistas de Hollywood, pergunte: Que personalidades vocês buscam “imitar”? Por que essas escolhas? Que “ideal” elas representam? Questione as figuras dos “influenciadores digitais”: esses corpos e modos de vida são reais? Seriam “produtos” a serem consumidos pelo público com outros produtos agregados?

Página 87

A padronização dos corpos nas mídias pode abrir espaço para a criatividade e liberdade de expressão? Peça que comparem imagens voltadas para “boa forma”, “saúde e beleza”. Provavelmente constatarão homogeneidade nas poses, roupas, tipos físicos etc. Quais são as implicações e prováveis razões dessa padronização? A diversidade só começou a ser representada e valorizada na mídia recentemente. Aproveite a foto da instalação artística mostrada e discuta o sentido crítico desse tipo de expressão artística contemporânea.

O plano em ação!

Página 88

O primeiro percurso reúne atividades exploratórias que buscam selecionar produções culturais a fim de identificar padrões, imagens e discursos sobre corpo, saúde e sexualidade que predominam na cibercultura. Fomente reflexões

e análises a fim de observar se esses aspectos colaboram para a manutenção ou desconstrução de padrões, tabus, preconceitos e estereótipos.

Reforce a importância de a atividade ser feita coletivamente e confira as classificações indicativas antes de dar início à primeira fase da ação. As respostas das questões apresentadas dependerão da escolha do produto midiático de cada grupo.

Após a leitura da segunda fase e a posterior discussão dos textos de síntese trazidos pelos estudantes, articule respectivamente o debate sobre *bullying* e *cyberbullying* com os riscos de se navegar na internet e a questão da saúde mental.

Páginas 89 e 90

Solicite aos alunos que individualmente leiam os textos dessas páginas e posteriormente aborde os requisitos para uma navegação *on-line* segura, pois o projeto aposta na conectividade e no acesso constante à rede mundial de computadores.

Reforce a discussão em torno da prevenção da depressão e da saúde mental. O fomento à prática de esportes e à participação em atividades de cultura e lazer coletivas também deve ser feito.

Página 91

Respostas da segunda fase

1. Estão conectados aos riscos que a exposição e o mau uso das redes sociais podem trazer para a vida de uma pessoa.
2. Resposta pessoal. Oriente-os para que falem apenas se se sentirem confortáveis com a situação e explique-lhes como podem agir em situações de *cyberbullying*.
3. Resposta pessoal. Informe aos estudantes que existem cuidados a se tomar durante a utilização das redes sociais e em outros aplicativos digitais – por exemplo, não devem compartilhar informações pessoais e precisam tomar cuidado com as pessoas que os seguem nessas redes.
4. Resposta pessoal. Aproveite a discussão para lembrá-los da importância de verificar a veracidade das informações disponibilizadas na internet, reforçando que devem checar as fontes e fundamentações científicas das pesquisas.

Peça aos alunos que analisem a tirinha individualmente e respondam às questões da página. Em seguida, oriente-os para que façam a pesquisa e a entrevista da seção **Vamos agir**.

Respostas da terceira fase

1. O primeiro entendimento é da raiva como uma doença causada por um vírus e que é transmitida para os seres humanos

por meio da mordida de animais infectados; o segundo entendimento é da raiva como um acesso de fúria, ira.

2. Ao acesso de fúria que muitas vezes é propagado nas redes sociais por meio de comentários e postagens.
3. A relação está nas postagens e nos comentários raivosos propagados pelo mau uso de redes sociais que podem resultar em *cyberbullying*.
4. Sim, porque servem de alerta para os jovens sobre os perigos de reproduzirem comentários ou mensagens desrespeitosos, que, dependendo do teor, podem ser caracterizados como criminosos.

Página 92

A elaboração do curta-metragem será um desafio para a turma. Mesmo que a escola não tenha equipe de apoio ou recursos audiovisuais para a produção de vídeos, estimule os estudantes a propor alternativas criativas. O essencial é exercitar o trabalho crítico e lúdico com as TDIC para o desenvolvimento de competências e habilidades variadas, trabalhando a temática do *bullying* e do *cyberbullying*.

AMPLIANDO

RIO DE JANEIRO (Município). MultiRio. *A escola entre mídias: linguagens e usos*. Rio de Janeiro: MultiRio, 2012.

Livro que traz aos professores elementos de planejamento de produção com diferentes mídias e TDIC. Disponível na internet.

CURTA NA ESCOLA. Disponível em: www.curta-naescola.org.br/about/. Acesso em: 17 fev. 2020.

Plataforma em que os professores compartilham planos de aula e vivências de utilização de curtas em sala de aula.

Página 93

Esse segundo percurso combina atividades de identificação de conceitos científicos que contribuem para a compreensão das diferentes dimensões sociais que afetam o corpo biológico e social.

Após a leitura comentada e debatida do texto, enfatize que as *fake news* e os boatos afetam até a popularização de conhecimentos científicos e contribuem para disseminar saberes e noções pseudocientíficos.

Página 94

A atividade de checagem de mensagens e postagens veiculadas *on-line* contribui para que os estudantes desenvolvam discernimento no momento de avaliar a veracidade e a segurança de informações recebidas via TDIC.

Motive os estudantes a fazer uma pesquisa com materiais variados, destacando que as imagens e os textos buscados devem ser oriundos de diferentes *sites* e plataformas digitais, pois isso enriquecerá a experiência pedagógica.

Reforce as orientações do box **Não caia nessa** seguinte às orientações da atividade e recupere-as sempre que for necessário e sentir que os estudantes podem estar incorrendo em erros ou comportamentos equivocados no momento de pesquisar ou navegar na internet.

Página 95

Ao apresentar o conceito e a proposta de elaboração de um *podcast*, ressalte que hoje existem muitos suportes digitais para que os estudantes compartilhem suas ideias, façam denúncias de injustiças e organizem ações coletivas de transformação social. O documentário *Absorvendo o Tabu* pode ser o ponto de partida, por exemplo, para uma campanha de doação de absorventes higiênicos que podem ser disponibilizados no banheiro feminino da escola.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO DA EDITORA DO BRASIL AMPLIANDO

BARBOSA, Mariana (org.) *Pós-verdade e fake news: reflexões sobre a guerra das narrativas*. Rio de Janeiro: Cobogó, 2019.

Leitura que contribui para a compreensão do funcionamento de elementos como os *bots* (robôs), a indústria de notícias falsas e os algoritmos na manipulação das mídias e redes sociais que atinge o Brasil e o mundo.

Página 96

A análise da canção, assim como de recursos como tirinhas no projeto, possibilita explorar gêneros textuais polissêmicos. Além disso, você pode incentivar que as produções dos estudantes

também sejam feitas no formato de tirinhas, poemas, músicas e dramatizações, ampliando o repertório cultural deles e fomentando o trabalho de linguagens que incentivam a criatividade e a imaginação.

A discussão dos modelos de homem e mulher que criam normas e padrões sobre o que é aceitável como belo e o que pode ser definido como feio deve ser bem explorada. Medeie o debate, de modo que fique evidente que a beleza e a saúde de alguém são percebidas também de acordo com as lentes sociais que usamos. Esse entendimento extrapola as dimensões meramente biológicas, sendo construído histórica, social e culturalmente.

Respostas

1. Em tradução livre, a expressão significa “Modo em/de alta tecnologia”. No contexto da música, refere-se às diferentes tecnologias estéticas que geram intervenções no corpo humano em busca de sua padronização.
2. A composição faz uma crítica ao padrão corporal predominante que tende a se disseminar pela sociedade por meio das produções midiáticas. Ela se refere a um padrão de corpo magro, branco e alto, posicionando-se criticamente a esse padrão.

Página 97

Com base nas questões levantadas no texto promova um debate com os estudantes para que eles compreendam que os padrões de estética e beleza são situados no tempo e no espaço como construções da humanidade. Oriente-os na pesquisa e, para ajudar na retrospectiva indicada, caso seja possível, convide professores de História, Arte, Filosofia e Sociologia.

Página 98

Após a leitura do texto, muitas discussões já realizadas ao longo do projeto poderão ser afuniladas e outras poderão ser tecidas de acordo com a participação dos estudantes.

Respostas

1. As produções das mídias reforçam padrões de beleza associados à magreza. Ao compartilharem imagens e publicidades com o público, essas produções colaboraram para distorções de autoimagem e transtornos alimentares. Uma pesquisa do Departamento de Psicologia da USP com 159 estudantes analisou que a mídia influencia, entre os jovens, na insatisfação com o próprio corpo e que essa insatisfação pode surgir pela exposição

a modelos impostos como padrão. Para mais informações consulte: <https://www5.usp.br/25026/midia-influencia-satisfacao-corporal-e-dieta-revela-pesquisa-da-ffclrp/> (acesso em: 29 jan. 2020).

2. O anonimato de perfis nas redes sociais e a possibilidade de “esconder-se” atrás de um dispositivo digital podem agravar o isolamento e o não tratamento de jovens com transtornos alimentares.
3. A diversidade ainda é pouco valorizada na mídia, pois as imagens que predominam são de pessoas brancas, magras, de cultura elitizada e eurocêntricas.
4. A prática do “culto ao corpo” ocorre em todas as classes sociais e faixas etárias, mas predomina a partir da adolescência. O que pode ocorrer é a variação do tipo de prática, recurso, procedimentos, entre outros fatores.
5. Resposta pessoal. Explique aos estudantes que essas práticas podem contribuir para definir um padrão estético inalcançável, além de acarretar problemas de saúde graves entre aqueles que tentam ter esses corpos divulgados pela mídia.

Atividade complementar

No Brasil, desde 2014, estão proibidos anúncios publicitários televisivos destinados às crianças. Também é proibido fazer propagandas usando personagens animados ou que remetam ao universo infantil.

Promova um debate com os estudantes organizados em dois grupos. Um dos grupos deverá defender uma legislação mais rígida no controle da mídia de publicidade para proteger crianças e jovens da influência sobre seus hábitos nutricionais e de consumo em geral; o outro grupo defenderá uma proposta mais branda, em que esse controle não é necessário.

Para apresentar seus argumentos, os grupos devem pesquisar a legislação, como o Estatuto da Criança e do Adolescente.

Páginas 99 e 100

A atividade possibilita explorar conteúdos bioquímicos nas análises feitas, desmistificando a associação de química a algo artificial/nocivo e o natural a algo sempre benéfico ao corpo. Explore as substâncias químicas, associando-as a seus efeitos hidratantes, adstringentes, entre outros.

Respostas

1. Esta afirmação não está correta do ponto de vista científico, pois tanto o xampu quanto o sabonete ou qualquer outro material de higiene pessoal não estão fora do alcance da química. Esses produtos se valem de

propagandas enganosas para tentar vincular a química a algo ruim ou prejudicial a fim de serem vendidos com uma imagem de algo natural; no entanto, os elementos químicos também são encontrados na natureza.

2. Peça aos estudantes que tragam para a aula embalagens de produtos variados para auxiliar na análise de seus componentes, de sua fabricação, entre outros aspectos.
3. Resposta pessoal.
4. Explique que a toxina botulínica também é conhecida como neurotoxina botulínica A, uma proteína tóxica originalmente produzida pela bactéria *Clostridium botulinum*. Na estética, a toxina botulínica é utilizada principalmente para amenizar rugas e linhas de expressão.
Além do uso estético, essa substância é utilizada para tratar problemas de saúde.

Atividade complementar

Beleza e estética ao longo do tempo e espaço

Peça aos estudantes que escolham pelo menos cinco exemplos da representação do corpo e do belo em diferentes culturas e períodos da história por meio da arte e da literatura e organizem um mural ou painel com imagens e informações sobre esse tema. Para apresentar o resultado dessa pesquisa, eles podem usar recursos como linhas do tempo ou mapas.

Página 101

Respostas

1. Converse com os demais professores para uma abordagem integrada desses conceitos.
2. Espera-se que os alunos reconheçam as possibilidades de uso de tecnologias assistivas e novas próteses na melhoria de qualidade de vida e inserção social das pessoas com deficiência.
3. Incentive a expressão de ideias e a reflexão sobre o acesso limitado a essas tecnologias e tratamentos especializados para a população em geral, bem como a necessidade de investimentos e subsídios governamentais para ampliar o acesso a eles.
4. Sugira que pesquisem argumentos favoráveis e contrários divulgados em reportagens sobre o tema para subsidiar a reflexão.

Página 102

Promova uma discussão sobre o movimento *body positive*, que vem inspirando iniciativas e campanhas publicitárias de contraposição às imagens que aparecem como padrões predominantes na mídia.

Uma discussão sobre próteses no contexto dos esportes pode levá-los explorar temas como inclusão e acessibilidade.

Respostas

1. Resposta pessoal. Caso os estudantes não respondam, explique-lhes que o termo está em inglês porque o movimento surgiu no Estados Unidos na década de 1990 e foi ganhando visibilidade no mundo inteiro.
2. Auxilie os estudantes na busca de perfis que divulgam o movimento.
3. Instrua os estudantes a procurar marcas e publicidades que aderiram ao movimento e promovem a diversidade em seus canais de comunicação.

Páginas 103 e 104

Proponha uma roda de conversa sobre as vantagens, os desafios, as controvérsias e os riscos envolvidos nas pesquisas contemporâneas sobre conhecimentos de genética instrumentalizados em aplicações biotecnológicas.

Página 105

Como essa parte congrega os debates mais densos e polêmicos do projeto, atente-se para que ideias e discursos que firam os direitos humanos ou a dignidade de pessoas sejam problematizados e desencorajados. Além disso, explore de forma ampla a argumentação dos estudantes.

Página 106

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO Respostas DA EDITORA DO BRASIL

1. a) Resposta pessoal. Incentive os estudantes a avaliar os procedimentos, mantendo sempre uma discussão respeitosa entre as opiniões divergentes.
b) Manter sempre em debate os benefícios que o avanço e a utilização dessas técnicas podem acarretar contribui para desconstruir os preconceitos e as exclusões já existentes. A escola pode contribuir como espaço coletivo para concretizar essa desconstrução, pois é um momento de convívio social cotidiano com a diversidade.
2. a) Promova a discussão considerando que não há certo ou errado, mas que existem pontos de vista diversos e todos eles devem ser escutados e respeitados.
b) Peça aos estudantes que pesquisem séries e filmes que abordem as investigações forenses e os assistam. Solicite que verifiquem e respeitem a faixa etária indicada.
Como todas as alternativas trabalham um assunto delicado e complexo, explique-lhes que o debate deve ser um momento de escutar perspectivas diferentes.

Página 107

Respostas

Respostas pessoais. Cuide para que os alunos também se apoiem nos conceitos científicos sobre o tema. Estimule-os a pesquisar outros casos divulgados nas mídias sobre biopatentes e biopirataria. Atente para desconstruir possíveis falas que revelem visões etnocentristas em relação aos povos indígenas.

Respeitável público

Página 108

Os estudantes devem trocar percepções e intercâmbios de saberes com outras pessoas com base na exibição de suas produções midiáticas e nos debates em torno delas.

A integração entre todos da comunidade escolar e do entorno, bem como com as pessoas do convívio pessoal dos estudantes, deve ser valorizada durante a realização do evento.

Incentive o planejamento coletivo do evento, incorporando o máximo de considerações e sugestões dos estudantes. A divulgação precisa ser ampla. O evento pode ser feito em outros espaços sociais além da escola. Lembre-se de que ele poderá ser transmitido ao vivo via redes sociais diversas.

Página 109

Balanco geral

O processo avaliativo deve ser feito ao longo de todo o projeto, especialmente no final de cada percurso investigativo. Entretanto, o balanço geral é o momento para que os estudantes possam se manifestar individual e coletivamente e expor seu posicionamento de modo sincero, honesto e auto-crítico diante do que foi aprendido e desenvolvido.

Nesse momento, ao mediar o debate das reflexões, reforce a importância do trabalho colaborativo e instigue os estudantes a pensar sobre o que poderá ser incorporado em seus projetos de vida.

PROJETO 4

Escolhas alimentares, saúde e convivência

Tema integrador: Mediação de conflitos

Temas contemporâneos transversais: Diversidade Cultural; Vida Familiar e Social; Educação Alimentar e Nutricional.

Objetivos do projeto

- Reconhecer e compreender que escolhas alimentares são determinadas por aspectos relacionados aos alimentos e a fatores biológicos, sensoriais, socioeconômicos, culturais e psicológicos de cada indivíduo.
- Argumentar e defender opiniões com base em dados e fatos científicos de fontes confiáveis, respeitando a diversidade, a consciência e as escolhas individuais e coletivas.
- Compreender o que é uma dieta saudável e a importância de consumi-la.
- Compreender como a escolha alimentar e o respeito a essa escolha impactam o bem-estar físico, psicológico e social.
- Reconhecer que, mesmo sem intenção, pode-se ser desrespeitoso com os outros, e que é possível mudar de atitude por meio da comunicação e da troca de informações.
- Elaborar um cardápio saudável e nutritivo, que respeite as escolhas pessoais e que promova respeito e cuidado, proporcionando uma convivência saudável.

Justificativa

No cenário atual, em que acontecem novas demandas e surgem informações e opções, nosso estilo de vida tem se transformado rapidamente, incluindo mudanças nos hábitos alimentares.

Com as mudanças dos hábitos alimentares e suas consequências, é necessário desenvolver consciência acerca dos motivos que levam as pessoas a fazer essas escolhas, respeitando as necessidades e os ideais de todos e contribuindo para uma convivência saudável.

A metodologia, o tema integrador e a BNCC neste projeto

O tema integrador deste projeto é “Mediação de conflitos”. Ele será aplicado por meio do desenvolvimento de habilidades relacionadas ao modo de pensar e agir da mediação (incluindo a escuta e o diálogo) e a investigação de conhecimentos das Ciências da Natureza.

O projeto incentiva a reflexão e a busca ativa de maneiras para conciliar diferenças, desenvolver empatia e fomentar o respeito às pessoas e suas escolhas.

São apresentados três percursos investigativos, que auxiliam no direcionamento de atividades interdisciplinares conectadas com as competências e habilidades da BNCC.

No **Percurso investigativo 1**, os estudantes vão buscar informações sobre as habilidades relacionadas à mediação de conflitos, além de conhecer o cenário relativo às escolhas e aos

hábitos alimentares no qual desenvolverão o projeto por meio das atividades, da investigação, de situações-problema e da leitura de textos.

No **Percorso investigativo 2**, serão aprofundadas, por meio de reflexões individuais e conjuntas, as investigações e a discussão das escolhas que levam à formação dos hábitos alimentares dos indivíduos, bem como o papel dos alimentos no organismo.

No **Percorso investigativo 3**, será elaborado o produto final aplicando-se os conhecimentos apreendidos, as reflexões e a habilidade de mediação.

Em **Respeitável público**, serão apresentadas e compartilhadas com o público as criações dos estudantes por meio de um evento para a comunidade local.

Competências gerais

7 – Argumentação

As atividades orais desenvolvem a habilidade de escuta e o diálogo para que os estudantes se comuniquem de forma respeitosa e solidária, considerando as diferenças como oportunidades de aprendizado. Em todos os percursos os estudantes são convidados a discutir os temas abordados e a argumentar com base em informações confiáveis e princípios éticos.

9 – Empatia

Essa competência é desenvolvida no decorrer de todos os percursos. Os estudantes são estimulados a compreender as escolhas dos outros. Empatia e cooperação são exercitadas nos percursos quando os estudantes são convidados a cooperar com o desenvolvimento das atividades.

10 – Responsabilidade e cidadania

O projeto desenvolve essa competência ao incentivar a compreensão dos estudantes de que é direito legítimo de todas as pessoas fazer escolhas, ninguém deve ser julgado nem desrespeitado por isso.

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência específica 2

A competência é desenvolvida no **Percorso investigativo 1** ao solicitar aos estudantes uma pesquisa sobre hábitos alimentares e as respectivas características, história e consequências nutricionais. É também contemplada na atividade do processo circular e no **Percorso investigativo 2** pela pesquisa da biologia dos hábitos alimentares. Os estudantes são instigados a refletir sobre o modo como os alimentos afetam o organismo e a respeito da produção de alimentos no mundo. No **Percorso investigativo 3**, ao pesquisarem sobre os OGMs e transgênicos, adquirem subsídios para argumentar e defender posições éticas e responsáveis a respeito do assunto.

HABILIDADE

EM13CNT207 – É desenvolvida no **Percorso investigativo 1**, ao propor aos estudantes o relato das consequências nutricionais positivas e negativas decorrentes dos hábitos alimentares; no **Percorso investigativo 2**, quando situações-problema sobre metabolismo e alimentação saudável são apresentadas para resolução e discussão; e na elaboração da resenha sobre restrição e alimentação infantil. No **Percorso investigativo 3**, a habilidade é trabalhada pela investigação e reflexão sobre OGMs e transgênicos.

Competência específica 3

Essa competência é desenvolvida no **Percorso investigativo 2**, nas situações-problema apresentadas para exploração do metabolismo celular; na abordagem do papel dos nutrientes e de como o excesso de calorias pode afetar nosso organismo; na discussão sobre alimentação saudável e no texto a respeito de alimentação restritiva para crianças.

Os estudantes investigam situações-problema sobre a produção de alimentos e a função deles em nosso organismo. Propõem soluções

e comunicam descobertas usando a linguagem própria das ciências ao criarem cartões de resumo para compartilhar eletronicamente com os colegas, além de usar imagens para trabalhar escolhas alimentares e a convivência. É proposta a criação de um *podcast* para divulgação dos dados das pesquisas, contemplando, assim, a competência.

No **Percurso investigativo 3**, os estudantes preparam fichas técnicas sobre os alimentos, relatam suas origens, características e valores nutricionais e debatem sobre transgênicos. Depois, eles elaboram o produto final, um cardápio que precisa contemplar necessidades locais específicas relacionadas a escolhas alimentares e, ao mesmo tempo, aprendem a respeitar essas escolhas. Em **Respeitável público**, os estudantes elaboram uma estratégia para divulgar à comunidade o que produziram no projeto.

HABILIDADES

EM13CNT302 – É desenvolvida no **Percurso investigativo 2** pela criação de um *podcast* e de cartões de resumo para compartilhar as interpretações dos resultados que os estudantes encontraram usando tecnologia e pelas discussões e rodas de conversa sobre temas de relevância sociocultural e ambiental. O compartilhamento de informações também é proposto na gincana do **Percurso investigativo 3** e na seção **Respeitável público**.

EM13CNT303 – No **Percurso investigativo 1**, os estudantes pesquisam hábitos alimentares; no **Percurso investigativo 2**, eles trabalham conceitos relacionados à biologia dos hábitos alimentares e verificam as restrições alimentares por motivos de saúde; no **Percurso investigativo 3** aprendem

conceitos relacionados a OGMs e transgênicos, interpretando, assim, textos científicos das temáticas de Ciências da Natureza.

EM13CNT304 – Os estudantes analisam e debatem situações controversas no **Percurso investigativo 3**, discutem questões sobre OGMs e transgênicos, como são produzidos, comercializados e os argumentos contra e a favor de seu consumo.

EM13CNT305 – O uso indevido de conhecimentos de Ciências da Natureza é visto pelos estudantes no **Percurso investigativo 3**, na discussão sobre OGMs e transgênicos.

Linguagens e suas Tecnologias

Competência específica 2

É abordada na prática de resolução de conflitos nos processos circulares, em gincanas, discussões, argumentações, tomadas de decisão e nas atividades relacionadas à abordagem da habilidade de mediação. O autoconhecimento, a cooperação e a empatia são desenvolvidos por meio de perguntas aos estudantes, por exemplo, como se sentiriam em situações específicas relacionadas aos temas desenvolvidos e como pensam que os outros se sentiriam nas mesmas situações.

HABILIDADE

EM13LGG204 – É trabalhada ao longo de todo o projeto em atividades que requerem discussões, argumentação, tomada de decisão, diálogos em rodas de conversa e processos circulares, conclusões em grupo levando em consideração a opinião de todos.

AMPLIANDO

BRASIL. Conselho Nacional de Justiça. *Manual de mediação judicial*. 6. ed. Brasília, DF, Conselho Nacional de Justiça, 2016. Disponível em: www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2015/06/f247f5ce60df2774c59d6e2ddd6fec54.pdf. Acesso em: 23 dez. 2019.

Manual desenvolvido pelo Conselho Nacional de Justiça, voltado para a prática da mediação. Apresenta passos, técnicas e ferramentas a serem seguidos e adotados pelos mediadores, além das habilidades de um mediador.

Cronograma proposto

O cronograma sugerido propõe 40 aulas, porém esse prazo pode ser estendido ou reduzido de acordo com a quantidade de aulas por mês em cada turma e a logística necessária para o desenvolvimento de cada etapa.

| Parte | Tópico | Nº de aulas | Atividades |
|---------------------------------|--|-------------|--|
| Apresentação | Abertura | 1 | • Apresentação do projeto. |
| O que vamos investigar? | As escolhas alimentares | 1 | • Atividades de leitura e pesquisa. |
| Qual é o plano? | Conhecimento e discussão de objetivos, justificativa do projeto e planejamento do trabalho | 1 | • Planejamento do trabalho. |
| Etapa 1 Explorando o assunto | Os diferentes hábitos alimentares | 3 | • Leitura e pesquisa – 1 aula • Reflexão e discussão – 2 aulas |
| Etapa 2 O plano em ação! | Motivações para a escolha de hábitos alimentares | 8 | • Primeira fase – 4 aulas • Segunda fase – 4 aulas |
| | Como os hábitos alimentares afetam a saúde física e mental e a convivência social | 11 | • Primeira fase – 7 aulas • Segunda fase – 2 aulas • Terceira fase – 2 aulas |
| | O que preciso saber sobre os alimentos antes de escolher | 11 | • Pesquisa – 1 aula • Primeira fase – 1 aula • Segunda fase – 1 aula • Terceira fase – 3 aulas • Quarta fase – 5 aulas |
| Etapa 3 Respeitável público | Apresentando o cardápio à comunidade | 3 | • Organização da feira. |
| Balanco geral | Avaliação coletiva e individual | 1 | • Reflexões individuais e coletivas. |

Perfil do professor para liderar o projeto

O tema “Mediação de conflitos” requer um professor que tenha conhecimentos sobre estratégias de mediação. As informações e práticas de mediação podem ser pesquisadas e estudadas por professores antes de iniciar o projeto.

Sugerimos que o professor líder seja o de Biologia, por ter o perfil para explorar o contexto nutricional escolhido para trabalhar o tema. Os professores de Química e Física podem colaborar como parceiros. É apropriado que tenha conhecimentos das tecnologias de informação disponíveis e das mídias sociais comumente utilizadas. Adicionalmente, é essencial estimular os estudantes a desenvolver suas tarefas.

Material:

- folhas de papel de diversos tipos (sulfite, cartolina, papelão, crepom, entre outros);
- canetas esferográficas e hidrocor (canetinha);
- lápis;
- tesoura e cola;
- cartões para fichas de resumo;
- caderno para portfólio;
- bastão de fala.

Material alternativo

Os estudantes podem usar *tablets*, *smartphones* e outros dispositivos eletrônicos pessoais – ou fornecidos pela escola, se houver disponibilidade – nas atividades que requerem o uso de aplicativos, redes sociais e compartilhamento de informações.

Se não puderem filmar episódios por falta de equipamento, os estudantes podem preparar uma encenação teatral do que seria filmado.

Orientações gerais

O projeto foi planejado para que os estudantes sejam protagonistas do próprio aprendizado. Por meio de situações-problema e de outras atividades que requerem senso crítico e tomada de decisão, os estudantes são convidados a elaborar novos aprendizados com base em seus saberes prévios, conhecimentos científicos e reflexões éticas.

As questões e os produtos que serão elaborados ao longo de cada percurso contribuem para o desenvolvimento de habilidades de mediação, como comunicação, empatia e responsabilidade. Os estudantes são desafiados a propor soluções para problemas do dia a dia com base em conhecimentos científicos.

No decorrer do projeto, os professores irão empreender o papel de mediadores do processo de aprendizagem, contribuindo para o entendimento e a resolução dos desafios exigidos na execução de cada etapa.

Ao final de cada percurso investigativo, o estudante fará, individualmente, uma autoavaliação com função metacognitiva e analisará também seu comprometimento com o projeto e o desenvolvimento das competências e habilidades da BNCC.

Apresentação

Página 110

Trabalhe a imagem e as questões com o objetivo de fazer um levantamento prévio do conhecimento dos jovens e motivá-los a propor hipóteses que serão investigadas ao longo do projeto.

AMPLIANDO

Para o encaminhamento das discussões, leia o texto:

BLOWER, Ana Paula. Vegetarianismo e veganismo: veja quais são as diferenças, os riscos e os benefícios. Extra, Rio de Janeiro, 3 nov. 2016. Disponível em: <https://extra.globo.com/noticias/saude-e-ciencia/vegetarianismo-veganismo-veja-quais-sao-as-diferencas-os-riscos-os-beneficios-20403216.html>. Acesso em: 15 jan. 2020.

Respostas

1. Resposta pessoal. Incentive os estudantes a expressar suas definições de alimentação saudável e se os alimentos comuns na região contribuem para isso.
2. Não é esperada resposta correta. Incentive que os estudantes expressem suas ideias. Se necessário, após a discussão, explique que vegetarianismo é uma dieta sem ingestão de carne e veganismo não é apenas uma dieta, é um estilo de vida que restringe o consumo e a ingestão de qualquer produto de origem animal.
3. Resposta pessoal. A restrição alimentar refere-se a uma alteração no cardápio alimentar por razões diversas, como alergias ou doenças. Certifique-se de que o ambiente seja acolhedor para que possam expor livremente suas experiências.
4. Se os estudantes responderem **sim**, podem apontar aspectos como condições financeiras; problema de saúde; emagrecimento, entre outros. Caso respondam **não**, motive-os a justificar suas respostas e a expor seus argumentos livremente.
5. Resposta pessoal. Os estudantes podem expor sentimentos, impressões e sensações em uma situação de conflito. Caso não tenham passado por uma situação como essa, peça que citem alguém que conheçam.

A questão é...

Página 111

O objetivo da seção é apresentar o tema que será desenvolvido no projeto e o modo de abordagem. Ressalte que a alimentação é um momento que proporciona convívio e que as escolhas alimentares individuais e o respeito a elas podem influenciar esse convívio.

A contemporaneidade é apresentada como fator acentuado de mudanças, de conscientização e, portanto, de escolhas individuais. Oriente a leitura do texto, a reflexão sobre ele e o registro das respostas no portfólio. As perguntas conduzem à reflexão sobre como influenciaremos as escolhas uns dos outros com nossos pensamentos e ações.

Após ouvir atentamente as respostas individuais, proponha uma roda de conversa para compartilhamento das reflexões, pois momentos de partilha e escuta contribuem para a construção do conhecimento e enriquecem o aprendizado.

Motive-os a expor suas ideias e reflexões livremente, a respeitar o tempo de fala e a opinião do outro e a identificar o impacto das mudanças sociais e culturais sobre a alimentação.

AMPLIANDO

Para mais informações, leia o texto sugerido a seguir.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO DA EDITORA DO BRASIL
GUERRA, Claissa de Souza GARDOSO, Fabiana Barcelos da Silva. A influência da cultura do consumo na alimentação humana: a (in)sustentabilidade do consumo de proteína animal. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITO E CONTEMPORANEIDADE, 4., 2017, Santa Maria. [Anais...]. Santa Maria, RS. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 2017. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/congressodireito/anais/2017/5-10.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2020.

O que vamos investigar?

Página 112

Nesta seção, os estudantes devem descobrir se alguém com quem convivem, na família ou na

escola, escolhe alimentos por ter algum hábito específico. O objetivo é refletir sobre como a convivência é influenciada pelas escolhas, como eles próprios lidam e respeitam as escolhas dessas pessoas ou como se sentem, caso eles mesmos optem por algum desses hábitos.

Para trabalhar a questão 2, sugerimos o uso da rotina de pensamento KWL, sigla em inglês de: *know* (o que eu sei), *want to know* (o que quero saber) e *learning* (o que aprendi).

Respostas

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes especulem sobre alguns desses fatores com base no que é apresentado no texto. É o momento de coleta de informações sobre o que sabem do tema ou o que acreditam que motiva as pessoas em suas escolhas. É importante que eles ponderem se fatores socioeconômicos e culturais influenciam escolhas as alimentares.
2. Essa questão propicia o levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes e os ajuda a perceber como esses hábitos mudam, impulsionados por todas as outras mudanças do dia a dia, inclusive das relações, e que isso vem acontecendo cada vez mais rapidamente na atualidade.
3. Resposta pessoal. Espera-se que o estudante conclua que a escolha alimentar pode alterar o bem-estar e a saúde das pessoas.
4. Resposta pessoal. Espera-se que o estudante obtenha como resultado de sua pesquisa que uma dieta saudável é aquela que mantém ou melhora a saúde, fornecendo ao corpo o essencial em termos de nutrição humana.

AMPLIANDO

BILSBOROUGH, Katherine. K-W-L charts: a simple way to promote critical thinking. *In*: NATIONAL GEOGRAPHIC LEARNING, 31 jul. 2018. Disponível em: <https://infocus.eltngl.com/2018/07/31/k-w-l-charts-a-simple-way-to-promote-critical-thinking-with-young-learners/>. Acesso em: 30 jan. 2020.

Obra que aborda conceitos sobre o pensamento KWL, que estimula os estudantes a refletir em seu aprendizado no que já sabem ou que gostariam de descobrir.

TEIXEIRA, P. P.; OLIVEIRA, R. D. V. L.; QUEIROZ, G. R. P. C. (org.). *Conteúdos cordiais*: Biologia humanizada para uma escola sem mordação. São Paulo: Livraria da Física, 2019.

A obra reúne discussões sobre o ensino de Ciências e Biologia diante de assuntos controversos contemporâneos que podem surgir nos momentos de debate.

Qual é o plano?

Páginas 114 a 117

Esse é o momento de apresentar o projeto aos estudantes detalhadamente. Eles devem organizar o que será feito e compreender as etapas e os conhecimentos que serão necessários para desenvolvê-lo.

Explorando o assunto

Páginas 118 a 121

O objetivo desta etapa é aprofundar a compreensão dos estudantes do que é empatia e da necessidade do respeito às escolhas individuais. As perguntas os levam a refletir sobre responsabilidade e diálogo.

Peça a eles que se reúnam em grupos para conversar sobre as questões propostas e respondê-las. Em seguida peça aos grupos que elaborem uma apresentação de suas reflexões com os colegas. As leituras propostas visam levar os estudantes a refletir sobre as mudanças nos hábitos alimentares das pessoas e são uma preparação para a elaboração da entrevista proposta na seção **Vamos agir**.

Após a leitura do texto “Quando suas escolhas alimentares não são respeitadas”, convide a turma para a roda de conversa proposta na seção **Ao debate**.

Atividade complementar

Você pode desenvolver o tema “Hábitos alimentares” considerando outros contextos e adaptar o projeto às necessidades locais. Para isso, sugerimos os recursos disponíveis nos *sites* indicados a seguir e um debate sobre a diversidade de hábitos alimentares nos diferentes locais.

HÁBITOS alimentares no Brasil: conheça a cultura em cada região brasileira. *In*: ALIMENTAÇÃO EM FOCO. São Paulo, 1 fev. 2018. Disponível em: <https://alimentacaoemfoco.org.br/habitos-alimentares-brasil/>. Acesso em: 30 jan. 2020.

SALES, Beatriz. Como é o almoço em 12 países diferentes? *R7*, São Paulo, 2017. Disponível em: <https://segredosdomundo.r7.com/como-e-o-almoco-em-12-paises-diferentes/>. Acesso em: 30 jan. 2020.

Páginas 122 e 123

Aqui aborda-se a tolerância e a empatia para atenuar conflitos interpessoais e melhorar a convivência, com exemplo real. Incentive os estudantes a compartilhar opiniões de maneira respeitosa. Se julgar necessário, nas atividades da página 122, ressalte que mudanças alimentares devem sempre ser supervisionadas por um profissional da área de saúde para garantir a boa nutrição. Avalie discutir com a comunidade escolar a possibilidade de convidar um profissional da saúde para orientar os estudantes a mudar os hábitos alimentares.

O plano em ação!

Páginas 124 e 125

No **Percurso investigativo 1**, são trabalhadas as motivações relacionadas à escolha de alimentos. O objetivo é investigar os diferentes hábitos alimentares, as características, especificidades e necessidades das pessoas. Nessa fase, motive os estudantes a procurar conhecimentos científicos e históricos sobre o assunto.

A **primeira fase** é o início da pesquisa sobre o tema. Peça a cada grupo que escolha um hábito alimentar diferente dos demais e faça uma pesquisa detalhada sobre ele. Eles devem investigar a origem, o histórico e a abrangência desse hábito na população; as razões que contribuem para que as pessoas adquiram esse hábito; os alimentos que podem ou não ser consumidos; as consequências nutricionais positivas e negativas, entre outras informações que julgarem pertinentes.

AMPLIANDO

Sugestões para adaptar a temática do projeto conforme necessidades locais.

HÁBITOS alimentares no Brasil: conheça a cultura em cada região brasileira. *In*: ALIMENTAÇÃO EM FOCO. São Paulo, 1 fev. 2018. Disponível em: <https://alimentacaoemfoco.org.br/habitos-alimentares-brasil/>. Acesso em: 30 jan. 2020.

WEN, Tiffanie. Como é a refeição na hora do almoço em diferentes países. BBC Brasil, São Paulo, 13 mar. 2018. Disponível em: www.bbc.com/portuguese/vert-cap-43309723. Acesso em: 30 jan. 2020.

Veja algumas sugestões a seguir de diferentes dietas e hábitos alimentares:

- veganismo;
- onivorismo;
- livre de alérgenos (leite, amêndoas diversas, outros);
- cetogênica;
- pesco-vegetariana (inclui peixes);
- vegetariana (ovo-lactovegetariana);
- glúten-free;
- lactose-free;
- mediterrânea;
- flexitariana;
- transgênico-free;
- *low carb*;
- paleolítica;
- baixo teor de fenilalanina para fenilcetonúricos;
- orgânica;
- semivegetariana;
- crudivorismo (*raw food*);
- *sugar free* (diabéticos, outros);
- regionais.

Se o projeto for desenvolvido em locais onde essas sugestões forem distantes da realidade, considere abordar os diferentes hábitos regionais do local onde vivem.

Na **segunda fase**, auxilie os grupos a se organizarem para compartilhar a pesquisa e refletir sobre o assunto utilizando o processo circular. Encaminhe a atividade para a elaboração de uma explicação coletiva sobre o que são os processos circulares e quais são seus objetivos.

Motive-os a escolher o melhor círculo e a se organizar para a atividade, de modo que os objetivos sejam alcançados, segundo as práticas preconizadas pelo processo circular. Para finalizar o percurso, conduza-os na elaboração de um mapa mental para organizarem suas pesquisas.

AMPLIANDO

BOYES-WATSON, C.; PRANIS, K. *Círculos em movimento: construindo uma comunidade escolar restaurativa. Versão web*. Bloco ii/v. *Círculos em Movimento: [s. n.]*, 2018. Disponível em: https://uploads-ssl.webflow.com/5b9bca94899c18aae2ce5330/5bb12c641270ad88ffe26a54_BLOCO%202.pdf. Acesso em: 30 jan. 2020.

Apostila que explica o que são círculos, sua relevância para o ambiente escolar, e exemplos de implementação.

Página 128

A reflexão sobre a frase “Somos o que comemos” possibilita a discussão e o entendimento de conceitos relacionados ao metabolismo.

Oriente-os nas pesquisas de conceitos e nas reflexões para que elaborem uma cartilha. Esta deve abordar aspectos da saúde que são afetados pela alimentação; o significado de alimentação saudável e como os hábitos alimentares afetam a convivência com os outros. Auxilie-os a elaborar e defender argumentos com base em dados científicos.

Respostas

1. Não é esperado que os estudantes apresentem um ciclo metabólico detalhado, mas compreendam que, num contexto de sedentarismo, um indivíduo que consome calorias em excesso, em especial na forma de gorduras e carboidratos, armazenará o excesso de calorias ingeridas em seu tecido adiposo.
2. Espera-se que, após as pesquisas e atividades, os estudantes compreendam que alimentação saudável nem sempre está relacionada com a quantidade de alimento, mas com a qualidade e variedade dele.

Página 129

Oriente-os na elaboração da resenha, a qual deve sintetizar os conceitos científicos sobre nutrientes e metabolismo celular. Solicite que exponham, na resenha, uma justificativa quanto a concordar ou não sobre alimentar uma criança com uma dieta vegetariana.

Páginas 130 e 131

Oriente os estudantes a considerar as questões primeiro individualmente e, posteriormente, em grupo. Elas contribuem para o desenvolvimento da empatia, pela ilustração de sentimentos que são evocados quando os estudantes se deparam com situações de pobreza e pessoas que sofrem por escassez de alimentos. Além disso, desenvolvem a síntese dos conhecimentos por meio da resolução do problema indicado no exercício.

Espera-se que, nos cartões, os estudantes relacionem nutrientes, necessidades nutricionais e privação alimentar com os conhecimentos adquiridos e indiquem como isso pode afetar o organismo do indivíduo. Espera-se, ainda, que sejam capazes de definir desnutrição, má nutrição e obesidade e apresentem suas principais

diferenças. Os cartões também podem indicar fontes de desperdício de alimentos e alternativas para evitá-lo.

Auxilie-os a elaborar uma estratégia de compartilhamento dos cartões, que pode ser por meio de apresentação ou divulgação digital em redes sociais e aplicativos de mensagens. O conteúdo deve incluir os resultados das pesquisas e respostas às questões propostas.

Se julgar oportuno, estenda a discussão para que eles indiquem nutrientes contidos em partes dos alimentos que normalmente não são aproveitados, como talos, cascas, bagaços, entre outras. Para mais informações, consulte os endereços a seguir: http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID367/v12_n4_a2017.pdf; www.codeagro.agricultura.sp.gov.br/arquivos/cesans/Diga_ao_desperdicio_Pancs.pdf (acessos em: 28 jan. 2020).

Página 133

Na **terceira fase** o objetivo é aprofundar os conhecimentos dos estudantes sobre problemas de saúde que podem impor escolhas alimentares restritivas, levando-os a compreender como essas restrições afetam a vida dos indivíduos tanto física quanto mental e socialmente.

Respostas

- Espera-se que o estudante responda não, pois, independentemente do alimento ser orgânico, vegano ou natural, ainda pode conter a proteína desse grão, o glúten.
- Espera-se que busquem conceitos científicos que caracterizem biologicamente alergias alimentares, intolerâncias alimentares e distúrbios do metabolismo. Eles devem indicar como se manifestam assinalando os sintomas principais, aspectos imunológicos e digestivos.
- Questão para o estudante refletir sobre o respeito ao outro. Se uma pessoa comer algo que lhe é restrito por motivo de saúde, pode passar mal ou ter complicações mais sérias, como um choque anafilático.
- Questão de reflexão e compartilhamento de casos entre os estudantes. Encoraje a participação de todos.

Fato ou opinião?

Segundo especialistas, a eliminação de alimentos com glúten e lactose não garante uma alimentação mais saudável e pode restringir a quantidade de nutrientes ingeridos. Para ter saúde ou emagrecer, é recomendado seguir uma alimentação balanceada e diversificada, além de evitar alimentos ultraprocessados. Para mais informações, leia: BASUALDO, Carlos. Apenas pessoas intolerantes ao glúten ou à lactose devem excluir

esses alimentos de suas dietas. *In: HOSPITAL SÍRIO-LIBANÊS, São Paulo, 13 mar. 2015. Disponível em: <https://hospitalsiriolibanes.org.br/sua-saude/Paginas/apenas-pessoas-intolerantes-gluten-lactose-devem-excluir-esses-alimentos-dieta.aspx>. Acesso em: 17 fev. 2020.*

Páginas 134 e 135

Na **quarta fase** você pode propor uma discussão do texto “Iguarias exóticas”, questionando os estudantes sobre a importância dos pratos típicos de determinada região para a cultura e preservação de costumes.

As respostas às questões da página 135 são pessoais. Oriente os estudantes durante a elaboração do glossário e, se necessário, providencie previamente dicionários e materiais para consulta.

Páginas 136 e 137

No início do **Percurso 3**, possibilite um momento para explanação das ideias e do conhecimento prévio dos estudantes, motivando-os a respeitar o tempo de fala e a opinião do outro.

Oriente os estudantes no decorrer da pesquisa para que busquem conceitos científicos sobre transgênicos e se apropriem deles. As questões 1 a 3 são diagnósticas para acessar o conhecimento prévio deles. Não é esperado resposta correta.

Respostas

1. Ao olhar ou ao paladar, na maioria dos casos, não é possível diferenciar um alimento transgênico de um que não seja. À esquerda observamos variedades nativas (encontradas na natureza) e as da direita representam transgênicos.
2. O Brasil é o segundo maior produtor de transgênicos do mundo. Os alimentos mais consumidos são: soja, milho, óleos de cozinha derivados de soja, milho e algodão. Geralmente, os produtos que contêm alimentos transgênicos são marcados com a letra T, como mostrado na imagem.
3. Alimentos transgênicos são testados para verificar se não oferecem riscos à saúde humana, mas ainda carecem de estudos de maior prazo que possibilitem uma conclusão definitiva. Podem ser desenvolvidos para ter mais nutrientes ou para dispensar o uso de agrotóxicos, sendo considerados uma promessa para a agricultura.
4. a) Organismos geneticamente modificados (OGMs) são aqueles que têm parte de seus genes manipulados para expressar características desejadas, por exemplo: cor, sabor, tamanho, resistência a pragas/doenças, aumento da concentração de certos nutrientes.

- b) Transgênicos são organismos geneticamente manipulados nos quais são inseridas sequências exógenas de genes (genes de outro organismo de espécie diferente) capazes de expressar/produzir características desejadas.
- c) A complementaridade das bases nitrogenadas, bem como a forma pela qual o DNA se replica. A tecnologia do DNA recombinante possibilita gerar e manipular moléculas de DNA sintéticas em laboratório, utilizando os componentes químicos que compõem novas fitas de DNA e as enzimas necessárias, como a DNA polimerase e a DNA ligase.
- d) Resposta pessoal. Provavelmente os estudantes já comeram alimentos transgênicos. Estimule a discussão sobre a necessidade de informações nos rótulos para os consumidores escolherem o que comprar.
- e) Resposta pessoal. As questões relacionadas às defesas ou críticas da produção e do consumo de alimentos transgênicos possibilitam um momento propício para debater a ética científica e os limites éticos relacionados à produção e melhoria de alimentos para consumo humano, animal e suas consequências. Promova um ambiente seguro para exposição de ideias e argumentos, bem como o exercício do respeito à opinião e ao tempo de fala do outro.

Páginas 137 a 139

As fichas técnicas contribuirão para a elaboração do produto final, na próxima etapa.

Na **primeira fase**, se julgar necessário, auxilie os grupos a selecionar os alimentos. Na **segunda fase**, oriente-os na busca pelas informações dos alimentos e, na **terceira fase**, propicie um momento para que os estudantes possam planejar a estratégia de elaboração da ficha, bem como os aspectos relacionados à escolha de *layout*, informações, entre outros.

Instrua-os a compartilhar as informações por meio de quadros físicos ou digitais, utilizando mídias sociais, *e-mails*, aplicativos de mensagens, entre outros.

Na **quarta fase**, proponha que consultem as fichas alimentares e outras informações obtidas ao longo do projeto para elaborar um cardápio cujo objetivo é incluir opções que atendam a necessidades variadas e, ao mesmo tempo, respeitem as escolhas dos indivíduos e contribuam para uma convivência melhor.

Respeitável público

Página 140

Motive os estudantes a elaborar uma estratégia de divulgação de seus produtos para

a comunidade local. Promova reflexões sobre: os conceitos trabalhados no tema; como escolher e organizar um evento; como adequá-lo à realidade da escola e da comunidade; qual é a melhor forma de apresentar e contextualizar os produtos criados.

Atividade complementar

Uma proposta que contribui para explorar diferentes aspectos relacionados ao desenvolvimento do conhecimento dos estudantes, bem como sintetizá-los por meio de uma atividade prática, é promover um curso de culinária, ministrado pelos próprios estudantes, com base nos cardápios desenvolvidos e apresentados por eles.

Balanco geral

Página 141

A avaliação visa estabelecer as percepções dos estudantes sobre o projeto e sua realização, bem como sobre os produtos produzidos e as diferentes estratégias utilizadas para trabalhar as etapas. Você pode iniciar a avaliação por meio de uma roda de conversa com base nas questões propostas. Espera-se que eles sejam capazes de avaliar o desempenho dos grupos e averiguar se os objetivos foram atingidos.

Embora as avaliações não visem a uma atribuição de notas, elas propõem discutir se os produtos gerados se adequaram ao desenvolvimento das competências e habilidades sugeridas. Motive-os a registrar sugestões e dúvidas no portfólio. Se houver disponibilidade de tempo, os grupos podem considerar suas avaliações e autoavaliações em uma prática circular.

A **autoavaliação** é o momento em que os estudantes podem refletir sobre si mesmos, suas funções e como atuaram no desenvolvimento do projeto de forma crítica. Instrua-os a preencher a ficha de autoavaliação e responder às questões. Solicite que façam observações e avaliem os pontos em que precisam melhorar.

PROJETO 5

Energia sustentável: perspectivas para o futuro

Tema integrador: STEAM

Tema Contemporâneo Transversal: Energia, sociedade e ambiente

Objetivos do projeto

- Conhecer as principais fontes de energia quanto à sua participação na matriz energética no Brasil e no mundo, além de seus impactos socioambientais.
- Apropriar-se de conceitos científicos por meio de gráficos, tabelas e textos diversos para argumentar em defesa de uma matriz energética sustentável do ponto de vista socioambiental.
- Sensibilizar e mobilizar a comunidade para a importância de uma matriz energética sustentável do ponto de vista socioambiental por meio de materiais produzidos em aula.
- Identificar possibilidades concretas de agir de forma mais sustentável no dia a dia.
- Organizar um evento para compartilhar ideias e estimular o interesse das pessoas pelo desenvolvimento de uma matriz energética nacional sustentável.

Justificativa

A questão energética dialoga com várias áreas do conhecimento. A necessidade de fontes de energia sustentáveis é abordada neste projeto por sua relevância mundial e regional e seu impacto a longo prazo, afetando a todos.

Os jovens, por sua natureza questionadora e inquietação, além da preocupação com o próprio

futuro, devem ser protagonistas nessa questão, tanto no âmbito dos debates quanto na mobilização da comunidade.

A metodologia, o tema integrador e a BNCC neste projeto

O tema integrador do projeto é o "STEAM" – sigla em inglês para Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática. Como a temática sobre energia é articulada por várias áreas de conhecimento, o projeto desenvolvido com STEAM impulsiona os estudantes a mobilizar e desenvolver diferentes habilidades, nos momentos de escolha e manipulação de materiais, cálculos operacionais, acabamentos artísticos, com o pensamento e o conhecimento científicos embasando as tomadas de decisão.

A própria metodologia, por meio de projetos, incentiva a integração entre as áreas, ao mobilizar diversos conhecimentos e competências ao longo das etapas propostas.

Os estudantes terão a oportunidade de ir além da apropriação dos conhecimentos, aplicando-os para explicar a realidade, além de desenvolver o pensamento científico, crítico e criativo e a capacidade de argumentação.

Competências gerais

1 – Conhecimento

A competência será desenvolvida nos dois percursos investigativos, nas atividades em que o estudante é motivado a pesquisar diferentes aspectos associados ao assunto do projeto.

2 – Pensamento científico, crítico e criativo

A competência será abordada nos dois percursos, em que é proposto aos estudantes que façam atividades de elaboração de maquetes, simulação de uma audiência pública e criação de uma instalação artística com painéis informativos.

Ela também é desenvolvida no produto final, no planejamento e na execução da conferência.

7 – Argumentação

O exercício do debate e argumentação está presente ao longo de todo o projeto, em todos os percursos, pois essa competência é requerida para que o estudante assuma um papel ativo na discussão da questão problematizadora.

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência específica 1

Esta competência é trabalhada em todo o projeto, pois tem relação direta com o tema e a problematização. Serão abordadas as principais fontes de energias e as tecnologias para seu aproveitamento: Sol e placas solares; água e usinas hidrelétricas; ventos e geradores eólicos; utilização de biomassa; petróleo e seus derivados.

HABILIDADES

EM13CNT101 – É desenvolvida, por exemplo, em uma atividade na qual os estudantes irão formular perguntas e respostas sobre as metas estabelecidas para um consumo de energia mais sustentável, produzindo um livreto do que foi discutido. Também será mobilizada na construção da ma-

quete de uma casa com manta térmica e lâmpada solar e da maquete com o gerador eólico.

EM13CNT106 – É desenvolvida principalmente nas atividades em que os estudantes pesquisarão argumentos favoráveis ou contrários à instalação de uma usina hidrelétrica que culminará na simulação de uma audiência pública, bem como na atividade em que farão pesquisas sobre o potencial da biomassa na matriz energética brasileira, focando na instalação e no uso de biodigestores.

Competência específica 3

Os dois percursos trazem questões e problemas para serem pesquisados e discutidos pelos estudantes. Além disso, as considerações e conclusões oriundas das investigações devem ser transformadas em materiais que possam ser usados no produto final.

Essa competência é mobilizada no debate sobre energia e sustentabilidade na **Etapa 1**, na investigação sobre as principais fontes de energias no **Percorso investigativo 1** e em sua relação com o desenvolvimento humano no **Percorso investigativo 2**. Há indicações para produções físicas e principalmente digitais, como elaboração de maquetes e painéis para compartilhamento das experiências e dos saberes.

HABILIDADE

EM13CNT302 – É trabalhada nos momentos em que os estudantes vivenciarão debates, simularão uma audiência pública e construirão os protótipos que serão apresentados no produto final.

Linguagens e suas Tecnologias

Competência específica 6

Essa competência é articulada na atividade sobre a simulação da audiência pública e na elaboração de instalação artística com o histórico de emissão de gás carbônico na atmosfera, no **Percorso investigativo 2**. Essas atividades também serão essenciais para desenvolver a competência geral da argumentação.

HABILIDADE

EM13LGG603 – É desenvolvida nas atividades que envolvem a elaboração de um livreto e a construção das maquetes e da instalação artística, pois irão requerer debates específicos para tomadas de decisão.

Matemática e suas Tecnologias

Competência específica 4

Essa competência é desenvolvida porque o estudante analisará dados atualizados sobre o consumo da energia no Brasil e no mundo, por meio da consulta a diferentes gráficos e tabelas que serão explorados no projeto.

HABILIDADE

EM13MAT406 – É articulada em várias etapas do projeto, pois os estudantes irão interpretar dados atualizados acerca de demandas energéticas, emissões de CO₂ e desenvolvimento humano para se apropriar desse conhecimento e elaborar subprodutos e o produto final.

Cronograma proposto

O cronograma a seguir prevê um trimestre, totalizando 39 aulas de 45 a 50 minutos cada. Contudo, o projeto pode ser adaptado e desenvolvido ao longo de um bimestre, caso os professores responsáveis necessitem encurtá-lo ou desejem explorar apenas algumas atividades ou percursos investigativos, atentando, porém, para contemplar as **competências gerais 1, 2 e 7**.

| Parte | Tópico | Nº de aulas | Atividades |
|---------------------------------|---|-------------|--|
| Apresentação | Abertura | 1 | • Apresentação do projeto |
| O que vamos investigar? | Aquecimento global: Em que ponto estamos? | 1 | • Atividades com leitura e discussão |
| Qual é o plano? | Objetivos, justificativas, tema integrador e planejamento | 2 | • Planejamento do trabalho |
| Etapa 1 Explorando o assunto | Por que mudar a matriz energética? | 1 | • Exposição do tema e leitura |
| | Por que discutir energia e sustentabilidade? | 2 | • Leitura de textos • Reflexão e discussão |
| Etapa 2 O plano em ação! | Matriz energética | 16 | • Primeira fase – 6 aulas • Segunda fase – 2 aulas • Terceira fase – 3 aulas • Quarta fase – 2 aulas • Quinta fase – 3 aulas |
| | As matrizes energéticas, o mundo e você | 11 | • Primeira fase – 1 aula • Segunda fase – 4 aulas • Terceira fase – 6 aulas |
| Etapa 3 Respeitável público | Conferência para exposição dos produtos | 6 | • Organização da conferência – 5 aulas • Apresentação da conferência – 1 aula |
| Balanco geral | Avaliação coletiva e individual | 1 | • Reflexões individuais e coletivas |

Perfil do professor para liderar o projeto

O projeto aposta na interface das Ciências da Natureza com outras disciplinas, por essa razão elementos e conhecimentos de Biologia, Física e Química estão dispostos ao longo dos percursos investigativos para um trabalho integrado dessas disciplinas.

Contudo, o docente com formação em Física terá o perfil mais apropriado para coordenar o projeto, tendo em vista que sua formação privilegia a exploração de vários fenômenos físicos relacionados à energia.

Material:

- computadores, celulares ou *tablets* com acesso à internet;
- caneta e lápis;
- caderno para portfólio;
- materiais adicionais serão requisitados para construção de maquetes no **Percorso investigativo 1**, páginas 156 e 162.

Material alternativo

O material para a realização dos percursos investigativos pode ser adaptado ou modificado de acordo com suas disponibilidades e com a criatividade de estudantes e professores.

Caso não seja possível adquirir o motor de 12 V/6 W requisitado para a construção do minigerador eólico, pode-se utilizar um motor de aparelho de DVD usado, obtido de doação de alguém da comunidade ou em uma loja de consertos de eletroeletrônicos. Cartolinas e folhas de papel podem ser reaproveitadas.

Orientações gerais

O Livro do Estudante foi escrito numa perspectiva de diálogo com os estudantes, a fim de

questioná-los e incentivá-los a refletir sobre a problemática socioambiental contemporânea levantada no projeto e posicionar-se criticamente em relação a ela. Caberá aos docentes envolvidos aprofundar os debates com base em outras questões, trazendo elementos da realidade em que a escola estiver inserida.

Apresentação

Página 142

Ao iniciar o projeto motive os estudantes a observar a imagem de abertura, questionando-os sobre a temática, quais suas opiniões a respeito do assunto e se identificam os símbolos apresentados. Por fim, explore as concepções que eles têm de energia sustentável por meio das questões preliminares.

Respostas

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes mencionem, além da sustentabilidade, aspectos sociais atuais, como o consumo exagerado de energia, a exploração de recursos do ambiente e sua influência no aquecimento global. Motive-os a expor suas ideias e opiniões livremente.
2. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes citem: preservação do ambiente; diminuição da poluição; aumento do uso de fontes de energia renováveis; interesse econômico e político.
3. Resposta pessoal. Não é esperado que os estudantes apresentem uma resposta clara a esta questão, pois eles podem não estar familiarizados com o tema. Nesse momento, você pode esclarecer que o mapeamento do cenário energético brasileiro está associado às fontes energéticas: hidrelétrica, termelétrica, nucleares, eólica, biomassa etc.
4. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes percebam que o desenvolvimento socioeconômico de determinada região ou país está relacionado à quantidade de energia consumida. Você pode expandir a abordagem da questão solicitando que eles elaborem uma síntese de como a energia promove o desenvolvimento socioeconômico e quais aspectos são necessários para que isso ocorra.
5. Resposta pessoal. Motive os estudantes a compreender a importância de exercer a cidadania em questões socioeconômicas, como o desenvolvimento e a utilização de alternativas sustentáveis para a geração de energia.

A questão é...

Página 143

Peça aos estudantes que analisem a imagem da seção **A questão é...** Relacione-a com as respostas das questões preliminares, atentando para a relação energia/sustentabilidade/desenvolvimento.

O que vamos investigar?

Páginas 144 e 145

Nesse momento é proposto aos estudantes que relacionem o consumo exagerado de bens e serviços com a exploração de recursos ambientais e energéticos e reconheçam que o ser humano está alterando os ciclos naturais, contribuindo para o fenômeno do aquecimento global.

Respostas

1. Espera-se que os estudantes indiquem razões relacionadas a ações como lançamento de gases poluentes na atmosfera; desmatamentos desordenados; uso intenso de fontes não renováveis (petróleo, carvão e gás) para atender às demandas energéticas atuais.
2. Espera-se que os estudantes indiquem o uso de petróleo, carvão e gás natural nas atividades humanas.
3. Espera-se que os estudantes indiquem: desertificação – fenômeno caracterizado pela transformação de florestas em savanas; derretimento das geleiras dos polos do planeta – ocasiona aumento do nível do mar e alagamento de cidades e regiões próximas a áreas litorâneas, bem como a extinção de espécies, migrações em massa de pessoas – decorre do alagamento de áreas e regiões; problemas na agricultura – pode diminuir a produção de alimentos pela desertificação de áreas naturais e geração de áreas improdutivas decorrentes de poluição e alagamentos; desastres ambientais.
4. Resposta pessoal. O Acordo de Paris é um compromisso mundial que visa reduzir os efeitos das alterações climáticas por meio de metas para a redução da emissão de gases do efeito estufa. O compromisso com o acordo foi assumido por 195 países, entre eles, os maiores poluidores do mundo: China, Rússia, Índia, Japão, Alemanha, Brasil, Canadá, Coreia do Sul e México. Os EUA, responsáveis por 17,9% das emissões no globo, não assinaram o Acordo de Paris. Em relação às metas, espera-se que os países desenvolvidos deem suporte financeiro e tecnológico aos países subdesenvolvidos, bem como que elaborem planos de ação a fim de reverter a situação ambiental e climática.

5. Porque os efeitos do aquecimento global têm se intensificado nos últimos anos.
6. O tempo de vida das reservas comprovadas pelo consumo atual é: petróleo (41 anos); gás natural (63 anos); carvão (147 anos). Para mais informações: www.fapesp.br/publicacoes/energia.pdf (acesso em: 11 fev. 2020).

AMPLIANDO

Para trabalhar este projeto com mais fluidez, sugere-se a leitura e o estudo do documento disponibilizado no *site* a seguir, que reúne informações acerca da energia sustentável.

UM FUTURO com energia sustentável: iluminando o caminho. Tradução: Maria Cristina Vidal Borba; Neide Ferreira Gaspar. São Paulo: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo; Amsterdã: InterAcademy Council; Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2010. Disponível em: www.fapesp.br/publicacoes/energia.pdf. Acesso em: 10 fev. 2020.

Qual é o plano?

Página 146

A pergunta problematizadora do projeto, apresentada na seção **Direto ao ponto**, pretende motivar o estudante a questionar suas próprias ações quanto a serem sustentáveis ou não e, com base nisso, propor mudanças em seus hábitos que envolvam ações sustentáveis referentes ao problema energético e às demandas da sociedade.

Para que os objetivos sejam alcançados, serão utilizados três percursos investigativos. Após cada percurso, o estudante deverá preencher uma ficha de autoavaliação, importante instrumento de reflexão sobre seu desenvolvimento no processo ensino-aprendizagem.

Ao fim dos percursos investigativos, os estudantes deverão organizar uma conferência, na qual poderão disseminar suas ideias e expor os produtos feitos ao longo do projeto.

Páginas 147 a 149

Aborde o cenário geral da organização do projeto, apresentando as etapas investigativas, a importância da autoavaliação e os materiais usados nas atividades. Enfatize a divisão das tarefas nos trabalhos em grupo.

Explorando o assunto

Página 150

Explore o gráfico do panorama mundial da energia elétrica com os estudantes, motivando-os a observar e comparar os dados apresentados nele. Promova um breve debate sobre a desigualdade mundial na distribuição de energia. Podem-se apresentar informações referentes a locais em que não há instalação de energia elétrica.

Páginas 151 e 152

Nesse momento, pretende-se ampliar a visão dos estudantes para a energia e a sustentabilidade. Os textos 1, 2 e 3 se complementam nessa relação e serão usados no debate proposto. Peça que registrem as respostas no portfólio.

Respostas

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes identifiquem o texto 2 como ponto de conflito. A escolha da frase pode variar para cada um deles.
2. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes percebam que todos devem participar em maior ou menor grau.
3. Resposta pessoal. O consumo excessivo compromete os recursos energéticos no curto prazo e o subconsumo impossibilita o desenvolvimento humano.
4. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes vislumbrem papéis diferentes para eles e para o “público em geral”.

Página 153

A atividade propõe que os estudantes façam uma pesquisa e, com base nos resultados, formulem uma pergunta e sua resposta.

A abordagem desta página pode ser trabalhada em parceria com os professores de Biologia, Física e Química. Por exemplo, a conclusão sobre biocombustíveis, pode ser articulada com Química e Biologia; a conclusão sobre tecnologias de armazenagem de energia, relaciona-se com Física.

Ao final das discussões, os estudantes deverão organizar o livreto em formato impresso ou digital. Se possível, imprima um exemplar para ser exposto no produto final.

O plano em ação!

Página 154

O **Percurso investigativo 1** proporciona a exploração das principais fontes de energia e dos conceitos científicos associados a elas. Ele possibilita a abordagem interdisciplinar, por exemplo, ao explicar o funcionamento de uma usina hidrelétrica ou ao trabalhar o conteúdo de energia mecânica e sua conservação, podendo ser desenvolvido pelo professor de Física.

Explore o panorama da energia no Brasil, que mostra a participação de cada fonte energética para a demanda brasileira. Motive os estudantes a analisar as porcentagens apresentadas e proponha uma discussão sobre as diferenças de porcentagem para cada tipo de fonte.

O texto do box contribui para que os estudantes conheçam algumas das unidades de energia usadas atualmente. Trabalhe com eles esse conteúdo e mencione os conceitos de **trabalho** e **potência**, caso seja necessário.

Para mostrar a relação entre **tep** e **caloria**, explique primeiramente que $1 \text{ cal} = 4,186 \text{ J}$ e, assim, $1 \text{ J} \cong 0,239 \text{ cal}$.

Em seguida, demonstre que $1 \text{ tep} = 10^{10} \text{ J}$; logo, $1 \text{ tep} \cong 0,239 \cdot 10^{10} \text{ cal} \cong 2,4 \cdot 10^9 \text{ cal}$.

Para mostrar a relação entre kWh e joule faça:
 $1 \text{ kWh} = 1 \text{ k} \cdot 1 \text{ W} \cdot 1 \text{ h} = 1 \cdot 10^3 \cdot 1 \text{ (J/s)} \cdot 3600 \text{ s} = 3600 \cdot 10^3 \text{ J} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$

Página 155

Respostas

1. Os carros “movidos” a hidrogênio utilizam uma célula combustível que gera eletricidade por meio da reação de hidrogênio e oxigênio, energia que, então, é consumida pelo motor. O hidrogênio veicular tem menor impacto ambiental que o petróleo e pode ser obtido de recursos renováveis e de fontes fósseis. As dificuldades para implantar tal tecnologia são: resistência no mercado automotivo devido ao alto custo de implementação da tecnologia e falta de uma rede de distribuição. Cabe ressaltar que o hidrogênio é produto de um processo químico, e não de fusão nuclear.
2. Fissão nuclear é o processo de reação que começa com o choque entre um nêutron e um núcleo atômico instável. O resultado desse processo é a quebra do núcleo. Com

isso, a produção de novos nêutrons, que se chocarão com outros núcleos instáveis, gera outras fissões, o que caracteriza um bombardeamento de partículas como um processo em cadeia, com grande liberação de energia. Já a fusão nuclear corresponde à junção de dois átomos, resultando em um núcleo com maior número atômico. A geração de energia por fusão nuclear ocorre ao se submeter a uma temperatura elevada (cerca de 10 milhões de graus Celsius) o deutério (H_2) e o trítio (H_3), que são isótopos de hidrogênio (H). Nesse processo eles se unem, resultando na liberação de enorme quantidade de energia e formação de núcleos de hélio. Em uma usina nuclear, a energia liberada é aproveitada para aquecer a água por meio de um reator nuclear e assim vaporizá-la para girar uma turbina ligada a um gerador, que enfim converte a energia cinética em energia elétrica.

A abordagem do texto “Como aproveitar a energia do Sol?” – que envolve conceitos de semicondutores, dopagem, voltagem e corrente elétrica – pode ser desenvolvida entre os professores de Química e Física. Oriente os estudantes na proposta de pesquisa para resolução das questões do texto.

Respostas

1. Os sistemas termossolares produzem calor por meio de um sistema de espelhos, também chamados de concentradores, pois esse sistema concentra a radiação solar. A energia térmica gerada pela radiação solar concentrada no sistema termossolar é então convertida em energia elétrica. O alto custo e a complexidade para se manter o sistema termossolar impossibilita sua divulgação e aplicação. O sistema termossolar é indicado para grandes instalações, pois capta o calor do Sol e o converte em energia elétrica.
2. As categorias de impacto consideradas para a construção de um módulo fotovoltaico são: Consumo de Energia (kWh); Consumo de Água (kg); Potencial de Aquecimento Global [PAG (100 anos)]; Potencial de Acidificação (PA); Potencial de Eutrofização (PE); Potencial de Toxicidade Humana (PTH); Depleção Abiótica Fóssil (DAF).
Mostre aos estudantes o gráfico B de contribuição relativa (%) referente às categorias de impacto analisadas, que fornecem mais informações para complementar a discussão sobre os impactos ambientais relacionados aos módulos fotovoltaicos. Ele está na página 44 da dissertação disponível em: https://repositorio.unb.br/bits/tream/10482/31252/1/2017_AdrianadeSouzaOliveira.pdf (acesso em: 3 fev. 2020).
3. Quanto aos subsídios, comente com os estudantes que estão sendo discutidas as definições no Senado Nacional. Para mais informações, consulte: www12.senado.leg.br/noticias/materias/2019/12/03/governo-de-fende-revisao-de-subsidios-a-energia-solar (acesso em: 3 fev. 2020).

Páginas 156 e 157

Nesta atividade, fique atento para os cuidados com a segurança física dos estudantes. Você pode propor aos estudantes que produzam um vídeo sobre o processo de construção da maquete, que poderá ser usado no produto final.

Respostas do relatório

1. A radiação térmica do Sol é refletida pela parte metálica, por causa da película de alumínio contida nela, dificultando a passagem do calor. Um copo de água abaixo da manta sofrerá uma variação de temperatura menor que o copo de água exposto diretamente ao Sol.
2. Chama-se lâmpada de Moser porque foi desenvolvida em 2002 por Alfredo Moser, mecânico e inventor brasileiro, com o objetivo de aproveitar a luz natural exterior para iluminar o ambiente interno.
3. O fenômeno físico relacionado à lâmpada de Moser é a refração da luz solar pela garrafa. A água sanitária impede a proliferação de algas dentro da garrafa.
4. Manta térmica: pode ser usada em áreas de criação de animais, como galinheiros.
Lâmpada solar: galpões, casas com poucas janelas ou iluminação interna (moradias mais modestas).
5. Espera-se que os estudantes compreendam que a reutilização de materiais usados e de baixo custo contribui para a sustentabilidade.
6. Respostas de acordo com a pesquisa.

AMPLIANDO

Esta monografia apresenta um amplo estudo da energia solar com aplicação nas células fotovoltaicas.

MATAVELLI, Augusto Cesar. *Energia solar: geração de energia elétrica utilizando células fotovoltaicas*. 2013. Monografia de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Química) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2013. Disponível em: <https://sistemas.eel.usp.br/bibliotecas/monografias/2013/MEQ13015.pdf>. Acesso em: 4 fev. 2020.

Página 158

Um exemplo do que os estudantes podem apresentar como resultado da pesquisa é a ju-barte eólica, estrutura usada em turbinas eólicas inspirada na nadadeira da baleia jubarte.

Atividade complementar

Experimento 1: de fácil montagem, você pode prepará-lo previamente para explorar o conteúdo com os estudantes.

ALVES, E. G.; SILVA, A. F. Usando um LED como fonte de energia. *Física na Escola*, Osasco, v. 9, n. 1, 2008. Disponível em: www.sbfisica.org.br/fne/Vol9/Num1/led.pdf. Acesso em: 4 fev. 2020.

Experimento 2: produzido com materiais de baixo custo, possibilita trabalhar capacitores, associação de lâmpadas, voltagem e corrente elétrica.

BOARETO, M. D. *et al.* Painel solar de LED utilizando espelho côncavo: otimização do rendimento energético. *In: UFLA. Blog projetos de Física Experimental*. Lavras, 6 mar. 2016. Disponível em: projetosfisicaexperimental.blogspot.com/2016/03/painel-solar-de-led-utilizando-espelho.html. Acesso em: 4 fev. 2020.

Página 159

Use a imagem como recurso para ampliar os conceitos de energia cinética e energia potencial gravitacional, o processo de indução eletromagnética no movimento da turbina, entre outros. Relacione a indução com um dínamo em uma bicicleta.

Página 160

O objetivo do debate é promover o diálogo, o reconhecimento dos diferentes lados da questão para construir uma visão mais sustentável do ponto de vista socioambiental e não apenas de interesses econômicos e/ou políticos.

Com o material obtido dessa simulação, proponha aos estudantes que produzam um *podcast*, que depois compartilharão com a comunidade escolar, do entorno e da comunidade digital.

AMPLIANDO

Canal de *podcast* que aborda temas relacionados à ciência por meio de uma conversa descontraída entre acadêmicos, estudantes e profissionais.

FRONTEIRAS DA CIÊNCIA, Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 20---. *Podcast*. Disponível em: www.ufrgs.br/frontdaciencia/. Acesso em: 4 fev. 2020.

Página 161

Essa abordagem pode ser usada para explorar o conceito do movimento de rotação e o

funcionamento de uma turbina eólica. Atenção para os impactos ambientais causados pela usina eólica, mesmo sendo uma alternativa renovável que está aumentando no Brasil.

Respostas

1. Nesta região, a vegetação – cerrado e caatinga – é mais rasteira, o que facilita o deslocamento das massas de ar por uma espécie de “corredores” de planaltos e planícies (relevo). São ventos vindos da linha do Equador e do Oceano Atlântico e que possuem magnitudes e direções estáveis, sem rajadas, ou seja, a energia é produzida a todo instante.
2. Políticas públicas focadas no investimento em novas usinas eólicas e capacitação profissional para mão-de-obra qualificada; possível desinteresse das pessoas em migrarem para as regiões com as usinas eólicas.
3. Quando há desmatamento da área para a construção das usinas eólicas, ecossistemas com suas respectivas fauna e flora, dentre outras formas de vida, são afetados; o funcionamento das turbinas pode provocar a morte de aves e morcegos ou afetar suas populações indiretamente nos movimentos migratórios e rituais de reprodução, por exemplo; a compactação do terreno pode afetar lençóis freáticos.

Página 162

Essa atividade caracteriza com maior clareza a abordagem STEAM do projeto, ao articular Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática.

Oriente os estudantes na montagem do experimento, atentando para as medidas indicadas. Motive-os a buscar outras formas de montagem, inclusive com materiais diferentes. Com vistas à sustentabilidade, sugerimos que a base da maquete e outros itens sejam feitos com reaproveitamento de madeira, papelão, embalagens diversas, entre outros materiais.

O motor (12 V; 6 W – 4400 rpm) pode ser comprado na internet e seu valor varia de R\$ 15,00 a R\$ 20,00. Caso só seja possível adquirir um motor, auxilie os estudantes a realizar a montagem da maquete coletivamente, dividindo as tarefas da atividade.

O motor utilizado nessa atividade não deve ser ligado à rede de energia elétrica.

As atividades que envolvem o uso do ferro de soldar e da pistola de cola quente precisam de supervisão do professor.

Respostas

- Espera-se que os estudantes indiquem que os recursos utilizados são celulose, minérios, água e derivados de petróleo.
- Espera-se que os estudantes respondam sim.
- Os resíduos devem ser descartados separadamente para reciclagem. A maquete será usada para exposição do produto final.

Página 163

É interessante que esta seção seja explorada com o professor de Química, a fim de abordar os conceitos de Química Básica e Química Orgânica, propiciando subsídios para que os estudantes analisem os produtos da biomassa. A interface com Biologia amplia a abordagem. Para subsidiar o trabalho nesse tópico, leia os textos sugeridos a seguir.

BIOMASSA. In: AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. *Atlas de Energia Elétrica do Brasil*. Brasília, DF: Aneel, 2005. cap. 4. Disponível em: [www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/05-Biomassa\(2\).pdf](http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/05-Biomassa(2).pdf). Acesso em: 10 fev. 2020.

Explica os diversos aspectos da biomassa na produção de energia.

CARDOSO, Arnaldo Alves; DIAS, Cristine de Mello Machado; PEREIRA, Elisabete Alves. Biocombustível, o mito do combustível limpo. *Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 28, p. 9-14, 2008. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc28/03-QS-3207.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

Artigo que problematiza o conceito de energia limpa para biocombustíveis.

Página 164

A abordagem desse conteúdo pode ser feita em parceria com os professores de Química e Biologia. Explore o funcionamento do biodigestor e as reações químicas envolvidas no processo.

Na internet há vários projetos de biodigestores caseiros, de fácil montagem. Para mais informações, consulte: www.ib.unicamp.br/dep_biotecnologia_animal/sites/www.ib.unicamp.br/dep_biotecnologia_animal/files/CONSTRUT_Biodigestor%20Caseiro%20Biog%2B%C3%ADs_.pdf (acesso em: 10 fev. 2020).

Página 165

Respostas

1. O biogás é produzido por bactérias que digerem matéria orgânica em condições anaeróbicas (isto é, em ausência de oxigênio). Portanto, um biodigestor nada mais é que um reator químico em que as reações químicas têm origem biológica.
2. As vantagens dos biofertilizantes é que eles aumentam os mecanismos de armazenamento físico e biológico de nutrientes do solo, mitigando os riscos do excesso de fertilização.
3. Resposta pessoal.
4. Espera-se que os estudantes reconheçam o potencial dos biodigestores para fornecer energia sustentável e aproveitar os resíduos orgânicos e com a destinação de resíduos orgânicos. Caso eles se interessem por construir um, auxilie-os a pesquisar como fazer isso e a contatar a direção e/ou a prefeitura.

Ao abordar o conteúdo da página, explore a tabela, assim como os gráficos na página seguinte, enfatizando a importância de o Brasil avançar no uso de fontes renováveis.

Página 166

Resposta

1. Resposta variada. Espera-se que os alunos indiquem fontes de energia renováveis para os dois setores, como bagaço de cana e biodiesel.

Oriente os estudantes na confecção do mural com as respostas acerca dos levantamentos energéticos sugeridos.

Página 167

Analise as informações do gráfico disponível no Livro do Estudante sobre emissões de CO₂ per capita nos países. Explique à turma que, como mostra o gráfico, a demanda por carvão, petróleo e gás deve aumentar até 2030.

Proponha um breve debate sobre os dados referentes ao Brasil e comente que as emissões de CO₂ também aumentarão no país. Compare com as informações dos outros países do gráfico.

Respostas

1. Espera-se que indiquem as matrizes dos países a seguir.
 - EUA: gás natural, carvão e petróleo.
 - China: carvão (principal fonte) e petróleo.
 - União Europeia: gás natural (principal fonte) e petróleo.

Espera-se que identifiquem que esse bloco de países ainda utiliza muito os combustíveis fósseis, que contribuem para a liberação de gases poluentes na atmosfera.

2. Esses países correspondem aos maiores fabricantes de produtos manufaturados. Além disso, pelo grau de desenvolvimento que têm, consomem mais energia.
3. As atividades econômicas relacionadas a transportes e indústrias. Além disso, espera-se que os estudantes cite algumas das medidas, como investir em fontes de energia renováveis e diminuir os desmatamentos, principalmente na região amazônica.

Página 168

Promova um debate com os estudantes acerca do quadro “Metas do milênio para energia e desenvolvimento”.

Resposta - Reflita e registre

Resposta variada. Os alunos podem indicar diversas ações individuais, mas é importante eles terem ciência do papel central das decisões governamentais.

Página 169

Proponha um breve debate sobre a relação entre o IDH e o consumo de energia *per capita*.

Explore os fatores que contribuem para o cálculo do IDH, que pode ser feito em parceria com o professor de Matemática. Veja mais informações em: www1.folha.uol.com.br/folha/brasil/20061108-idh-calculo.pdf (acesso em: 3 fev. 2020).

Respostas

1. Resposta pessoal. Depende de quem responde, mas percebe-se que o IDH pode ser elevado com práticas sustentáveis.
2. Resposta pessoal. Proponha aos estudantes que pesquisem informações sobre Noruega, China, Alemanha, EUA e Brasil e comparem suas matrizes energéticas e as taxas de analfabetismo.

Página 170

Respostas do item Entenda os selos dos eletrodomésticos

1. Respostas pessoais.
2. Se necessário, auxilie os estudantes na pesquisa.
3. a) Resposta variada. Espera-se que os estudantes reconheçam que a iniciativa pode estimular fabricantes a buscar produtos mais eficientes. O selo, por ser de fácil

visualização nos equipamentos, auxilia o consumidor na escolha, pois informa a eficiência energética do produto.

- b) Resposta pessoal. Oriente os estudantes na pesquisa de aparelhos no local em que residem e, se possível, na escola. Para mais informações: www.procelinfo.com.br/main.asp?View={B70B5A3C-19EF-499D-B7BC-D6FF3BABE5FA} (acesso em: 3 fev. 2020).
- c) Ao optar pela utilização de um equipamento com maior eficiência energética (selo A, por exemplo), haverá redução do consumo de energia, o que contribui para a sustentabilidade.
- d) Resposta pessoal. Motive-os a expor opiniões e ideias livremente, respeitar o tempo de fala e a opinião do outro.

Página 171

Essa atividade artística propicia a contextualização histórico-social do panorama energético no mundo. Na entrada pode-se expor um painel explicando ao público o objetivo da instalação. Pode ser apresentada a linha do tempo.

Oriente os alunos na pesquisa sobre efeitos sonoros, luminosos, “fumaça” cênica etc. Não há obrigatoriedade em seguir uma sequência linear de tempo nessa apresentação. Aspectos de períodos anteriores e do período atual podem coexistir.

Respeitável público

Página 172

Este é o momento de culminância do projeto. Caso haja possibilidade, sugerimos que sejam disponibilizados de dois a três dias para que a programação atinja o maior público possível.

Balanco geral

Página 173

Acompanhe as respostas dos estudantes para o fechamento do projeto.

Este também é o momento de uma avaliação coletiva da turma.

Motive-os a expor suas ideias e opiniões com franqueza e assertividade, levando-os a exercer a escuta atenta e o respeito ao outro.

PROJETO 6

Saneamento básico: direito e cidadania

Tema integrador: Protagonismo juvenil

Tema Contemporâneo Transversal: Educação ambiental

Objetivos do projeto

- Desenvolver o protagonismo juvenil e reconhecer-se como parte integrante da comunidade.
- Praticar o pensamento científico e a capacidade argumentativa.
- Desenvolver a autonomia de fazer pesquisas para embasar argumentos.
- Compreender a situação do saneamento básico de sua região e comunicá-la a um público mais amplo.
- Buscar soluções junto à comunidade e ao poder público para resolução de problemas locais de saneamento.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

Justificativa

O saneamento básico deveria ser uma questão central na elaboração de políticas públicas brasileiras. Apesar de ser um direito reconhecido constitucionalmente, apenas 52,4% da população têm acesso à coleta de esgoto e 83,4% têm acesso à água encanada – isso significa que o saneamento básico não chega a todos os brasileiros.

Neste projeto, os estudantes analisam a situação do saneamento básico no Brasil por meio de pesquisas embasadas em fontes confiáveis e experimentos práticos, debatem o assunto, verificam a situação do saneamento no local onde vivem, interagem com a comunidade, propõem soluções e fazem demandas ao poder público.

A metodologia, o tema integrador e a BNCC neste projeto

A abordagem pedagógica de projetos propicia aos estudantes a compreensão sobre saneamento básico. Por meio de experimentos, pesquisas e debates, atuando como protagonistas da aprendizagem, eles se apropriam de diferentes conhecimentos relacionados ao assunto e propõem soluções embasadas cientificamente.

Os percursos investigativos são organizados de forma que você possa encaminhá-los na ordem proposta ou em outra, de acordo com seu planejamento.

O propósito do projeto é levá-los a praticar o **protagonismo juvenil** e ter noções de educação ambiental e cidadania ao analisar situações locais, debatê-las criticamente e intervir no cotidiano de forma crítica. Assim, o ensino por projetos, aliado ao tema “Protagonismo juvenil”, trabalha o ensino integral conforme apresentado pela BNCC: prepara os estudantes para o trabalho e a cidadania, aprimora suas iniciativas e os leva a compreender os fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos.

No decorrer deste projeto, eles desenvolverão diferentes habilidades e competências da BNCC, em especial as de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, para que o aprendizado do conteúdo dessa área do conhecimento seja significativo.

Competências gerais

3 – Repertório cultural

A exibição e a análise de filmes, aliadas às produções dos estudantes para transmitir suas descobertas ao público, focalizam na produção artístico-cultural e ampliam o repertório cultural deles.

7 – Argumentação

Para que o jovem atue e intervenha criticamente na comunidade, seu conhecimento deve ser solidamente embasado em pesquisas e debates com dados e informações confiáveis. A prática de pesquisar de forma sistemática e metodológica permeia todo o projeto.

8 – Autoconhecimento e autocuidado

O trabalho em grupo durante todo o projeto colabora para o amadurecimento dos estudantes, que aprendem a lidar com as próprias emoções e as dos outros. Além disso, na abordagem do saneamento básico, eles são levados a refletir sobre seus hábitos de saúde.

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

Competência específica 1

A análise de fenômenos naturais e de processos tecnológicos é trabalhada neste projeto pela investigação sobre o saneamento básico no Brasil. Os estudantes verificam fenômenos biológicos, como a eutrofização no **Percorso investigativo 2** e o crescimento microbiano em **Explorando o assunto**. Eles também analisam questões como ciclagem de elementos e toxicidade de compostos.

HABILIDADES

EM13CNT104 – A análise da qualidade da água no **Percorso investigativo 2** e toda a investigação sobre saneamento e composição da água trabalham diretamente essa habilidade.

EM13CNT105 – A discussão sobre as causas de eutrofização ou florações diversas que impactam a água destinada ao consumo propicia a compreensão de alguns conceitos de ciclagem de elementos e instiga os estudantes a elaborar propostas para solucionar as questões de saneamento básico apresentadas ao longo do percurso.

Competência específica 3

Nas diferentes atividades, os estudantes iniciam pela constatação de um problema, analisam cientificamente a situação e propõem ideias novas. Ao final do projeto, eles divulgam o produto de forma criativa para diferentes públicos, compartilhando o conhecimento científico construído.

HABILIDADES

EM13CNT302 – O trabalho de pesquisa e investigação sobre o saneamento básico na região e a comunicação das descobertas científicas por meio da criação de um minidocumentário e da carta ao poder público trabalham esta habilidade.

EM13CNT310 – Todo o projeto está voltado à investigação da situação do saneamento básico no Brasil e na região da escola, e na busca de soluções para os problemas encontrados; trabalhando, assim, esta habilidade.

Linguagens e suas Tecnologias

Competência específica 6

A análise de diferentes situações em filmes, como o uso da água no mundo, e a produção cinematográfica dos estudantes trabalham esta competência.

HABILIDADE

EM13LGG603 – O processo criativo de produção de material audiovisual na quarta fase do **Percorso investigativo 1** trabalha essa habilidade porque desafia os estudantes a recorrer a conhecimentos de naturezas diversas (artísticos, históricos, sociais e políticos) para expressar as conclusões e reflexões resultantes do projeto.

Cronograma proposto

O cronograma a seguir foi previsto considerando-se 27 aulas não sequenciais trabalhadas ao longo de um trimestre letivo. Contudo, o projeto pode ser adaptado e desenvolvido em um bimestre, caso seja necessário encurtá-lo. Nesse caso, as aulas e as atividades propostas devem ser feitas de forma contínua e sequencial.

É importante analisar e debater o cronograma com os estudantes, adequando-o à realidade da escola. Também recomendamos um debate prévio com outros professores que por ventura se engajarem no projeto.

| Parte | Tópico | Nº de aulas | Atividades |
|---------------------------------|---|-------------|---|
| Apresentação | Abertura | 1 | • Apresentação do projeto |
| O que vamos investigar? | A importância do saneamento básico | 2 | • Atividades com leitura, pesquisa e discussão. |
| Qual é o plano? | Objetivos, justificativas, tema integrador e cenário geral de organização | 1 | • Planejamento do trabalho |
| Etapa 1 Explorando o assunto | A vida microscópica na água e no esgoto | 3 | • 1 aula para confecção dos meios de cultura • 1 aula para análise • 1 aula para debate |
| Etapa 2 O plano em ação! | Água, vida e cidadania | 6 | • Primeira fase – 1 aula • Segunda fase – 1 aula • Terceira fase – 1 aula • Quarta fase – 3 aulas |
| | A qualidade da água | 7 | • Primeira fase – 2 aulas • Segunda fase – 2 aulas • Terceira fase – 3 aulas |
| Etapa 3 Respeitável público | Conhecendo a situação local | 2 | • Primeira fase – 2 aulas |
| | Produto final | 4 | • 1 aula para leitura e debate de ideias • 1 aula para preparar apresentação à comunidade • 2 aulas para orientações sobre a pesquisa, escrita do relatório e criação do <i>blog</i> • 1 aula para sistematização das ideias da comunidade • 1 aula para criação da carta |
| Balanco geral | Avaliação coletiva e individual | 1 | • Discussão coletiva e reflexão individual |

Perfil do professor para liderar o projeto

Indicamos o professor de Química para ser líder do projeto, mas é importante manter o diálogo com os professores de Biologia, Matemática, Geografia, Língua Portuguesa e Arte.

Material:

- caderno ou *tablet* para o portfólio;
- 1 pacote de gelatina incolor ou 1 colher de sopa cheia de ágar-ágar;
- 1 copo de 200 mL com caldo de carne feito com pedaços de carne bovina crua fervida sem sal ou temperos;
- produtos de papelaria para elaboração de elementos cenográficos;
- etiquetas;
- lápis;
- 5 frascos de vidro limpos e higienizados (use os da vidraria disponíveis no laboratório ou os de alimentos em conserva);
- conta-gotas;
- cotonetes;
- água potável, fervida e filtrada;
- terra coletada na rua, em parques, praças ou jardins;
- alimentos vegetais crus ou cozidos, como verduras ou arroz;
- ¼ de repolho roxo;
- 250 mL de água destilada;
- peneira;
- liquidificador.

Os materiais usados nos percursos investigativos podem ser adaptados ou modificados de acordo com a disponibilidade e a criatividade de estudantes e professores. No entanto, essa lista é fundamental para o projeto transcórrer com sucesso.

Material alternativo

- Para preparo do meio de cultura, podem ser utilizadas opções industrializadas, facilmente encontradas em lojas especializadas em equipamentos para laboratório. Outra opção é usar mingau de amido de milho como meio de cultura, porém a observação das culturas de bactérias é mais difícil. O caldo de carne caseiro pode ser substituído por tablete de caldo de carne.
- O indicador de pH de repolho roxo pode ser substituído por fita indicadora de pH encontrada em farmácias ou pelos indicadores mais comuns, como azul de bromotimol, fenolftaleína

e o alaranjado de metila, encontrados em *sites* de compra na internet.

Orientações gerais

O projeto requer o trabalho colaborativo dos estudantes. É importante que você fique atento à formação dos grupos para que haja habilidades diversificadas: motive-os a formar grupos com integrantes que não sejam os amigos habituais, assim a integração entre a turma e o espírito de equipe são fortalecidos.

Durante as atividades, reforce os critérios para as pesquisas, principalmente aqueles relacionados ao tipo de fonte de dados e informações, de modo que os estudantes compreendam a importância de usar fontes confiáveis e dados científicos.

Como o serviço de saneamento básico faz parte dos direitos do cidadão de acordo com a Constituição, há diversos *sites* governamentais sobre o tema, principalmente federais e estaduais.

Apresentação

Página 174

Inicie o projeto lendo o título e pergunte aos estudantes que informações podem obter pela observação da foto. Para fomentar a discussão, pergunte se na região onde vivem há algum cenário parecido. Estimule-os a falar sobre suas experiências e o que já conhecem a respeito do tema.

Se houver algum corpo de água poluído próximo à escola, motive-os a debater o que incomoda no local e o que poderia ser feito para melhorar a situação. Utilize as questões do final da seção. A função desta primeira etapa é sondar os conhecimentos prévios da turma.

Respostas

1. Espera-se que os estudantes indiquem os riscos relacionados à saúde, doenças de veiculação hídrica como cólera, esquistossomose, diarreia ou mesmo vetores que dependem de água para alguma fase de seu ciclo de vida, como a dengue.
2. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes mencionem que são os serviços públicos relacionados ao acesso à água potável, à coleta e ao tratamento de esgoto,

coleta de lixo, entre outros serviços prestados à população. Motive-os a refletir sobre a importância desses serviços para a manutenção da saúde coletiva.

3. Resposta pessoal. Eles devem indicar exemplos relacionados ao cotidiano, como manutenção de bocas de lobo e bueiros, esgoto, coleta de lixo, situações de enchente ou alagamento, qualidade do corpo de água próximo à escola ou no entorno do bairro.

A questão é...

Página 175

Com base no debate anterior, apresente a questão aos estudantes e dê um tempo para que explanem livremente suas ideias. Nesse momento, o compartilhamento de informações e conhecimentos pode ser feito em um *brainstorming*, isso é, todos falam palavras, frases ou ideias que podem parecer desconexas, mas que devem ser anotadas para análise posterior (no momento da discussão sobre melhorias para o saneamento básico da região).

Motive-os a anotar as ideias para compará-las no final do projeto. O registro ao longo do desenvolvimento do projeto contribui para a síntese das ideias e a escolha dos métodos para realizá-las. Além disso, as anotações dos resultados das pesquisas e dos debates fornecem recursos que serão utilizados pelos estudantes mais à frente.

Peça a eles que pesquisem os principais aspectos do Plano de Saneamento Básico do município em que a escola está localizada. Reforce que devem anotar as informações das pesquisas no portfólio.

Os estudantes devem debater as informações obtidas e propor um roteiro para a entrevista que será feita com pessoas da comunidade escolar e de seu convívio.

Atividade complementar

Se possível, convide a turma para uma saída de campo rápida, nos arredores da escola, e peça que anatem os problemas que verificarem relacionados ao saneamento básico, que incluem água, esgoto e lixo. Eles podem identificar lixo descartado incorretamente, vazamentos de tubulação, cursos de água poluídos, entre outros.

Com base em registros, eles devem formular uma lista de problemas para investigar as causas e conhecer melhor a comunidade. Por exemplo:

Em quais dias o caminhão de lixo passa? É suficiente? O problema do lixo na rua ocorre por mau hábito das pessoas ou por falta de lixeiras? Com essas primeiras questões em mente, será mais fácil o trabalho com o projeto nas próximas etapas.

O que vamos investigar?

Página 176

A Constituição brasileira assegura que o saneamento básico é um direito de todos. Converse com os estudantes e pergunte se, de acordo com os dados do texto, pessoas de todos os níveis da sociedade têm acesso ao saneamento básico. Peça que comparem os dados da pesquisa com aqueles apresentados no texto.

As respostas para esta atividade são individuais, porém, a correção deve ser coletiva para que os estudantes levantem hipóteses e compartilhem opiniões e experiências. Certifique-se de que o ambiente seja livre para que todos se sintam confortáveis em expor ideias e opiniões; reforce que devem respeitar a opinião e o tempo de fala de cada um.

Respostas

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes mencionem experiências que vivenciaram ou conhecem. Caso seja possível, traga para a aula reportagens recentes sobre o tema para fomentar o debate.
2. Espera-se que relacionem a falta de saneamento a problemas de saúde recorrentes na população, como infecções cutâneas e gastrointestinais. Isso significa que o investimento em saneamento reduziria a ocorrência de doenças e economizaria dinheiro dos cofres públicos. Para mais informações, consulte os textos indicados a seguir (acessos em: 28 jan. 2020).

Conheça algumas doenças causadas pela falta de saneamento básico. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/blog/2018/02/27/doencas-falta-de-saneamento-basico/>.

Os muitos males provocados pela falta de saneamento. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/emdiscussao/edicoes/saneamento-basico/saneamento/os-muitos-males-provocados-pela-falta-de-saneamento>.

Doenças ligadas à falta de saneamento geram custo de R\$ 100 mi ao SUS. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2018-09/doencas-ligadas-falta-de-saneamento-geram-custo-de-r-100-mi-ao-sus>.

Atividade complementar

Peça aos estudantes que leiam a Lei nº 11.455/2007 na versão com os vetos. Depois, pergunte

se concordam com os vetos e suas justificativas e o que mudariam na lei. A experiência de ler leis e compreendê-las é um importante exercício cidadão.

Mensagem nº 9, de 5 de janeiro de 2007.

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/Msg/VEP-09-07.htm. Acesso em: 23 jan. 2020.

AMPLIANDO

Doenças relacionadas ao lixo. Matéria da UFRJ traz informações sobre problemas causados pelo lixo. Disponível em: <http://www.ufrj.br/institutos/it/de/acidentes/lixo1.htm>. Acesso em: 20 jan. 2020.

Página 177

Leia com a turma o texto sobre o saneamento e reforce a importância da ação cidadã da população que propiciou os ganhos em saúde.

Respostas

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes mencionem a importância da participação da população em audiências públicas, que são reuniões nas quais pessoas de vários setores da sociedade discutem a respeito de um assunto que é importante para todos.

Por meio de audiências públicas, a população pode expressar opiniões e pontos de vista aos gestores públicos, auxiliando a melhorar as ações do governo.

2. Resposta pessoal. Os estudantes podem citar as associações de moradores de bairro e as ações que esses grupos promovem junto à prefeitura. As associações de moradores têm o dever de representar os moradores frente ao poder público, o que é feito em reuniões nas quais eles elencam os problemas do bairro para que sejam apresentados aos órgãos públicos.
3. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes pesquisem e se informem sobre a coleta em seu bairro, tanto por meio de consulta ao *site* da prefeitura quanto por entrevistas e conversas com os vizinhos e moradores da região para avaliar a eficiência do serviço prestado.

Qual é o plano?

Páginas 178 a 181

A seção **Qual é o plano?** apresenta aos estudantes as abordagens metodológicas para o desenvolvimento do projeto. Leia o texto com a turma e promova momentos para tirar todas as dúvidas, de forma que os passos e os objetivos

do projeto fiquem claros. Este é o momento de apresentar a eles seu planejamento e a ordem dos percursos que irão percorrer.

Explique aos estudantes o objetivo do projeto e reforce que durante todo o trabalho eles devem anotar no portfólio informações importantes e descobertas e devem utilizar embasamento científico para justificar as escolhas que fizeram.

Leia as competências e informe como será a dinâmica de trabalho. Por fim, explique a autoavaliação, a importância de refletirem sobre o próprio desempenho e de anotarem as informações no portfólio para que possam retomá-las posteriormente e, inclusive, se autoavaliarem.

Explorando o assunto

Páginas 182 e 183

A seção **Explorando o assunto** introduz o tema que será desenvolvido ao longo dos percursos e leva os estudantes a refletir sobre os fundamentos científicos relacionados às ideias iniciais.

Eles começarão a refletir sobre saneamento básico e suas implicações para a saúde analisando aspectos microbiológicos. Para isso, devem preparar um meio para cultura de bactérias e outros microrganismos. Instrua-os a higienizar as mãos em todas as etapas do experimento para evitar que contaminem o meio de cultura.

Caso não seja possível preparar o caldo de carne na escola, você pode trazer esse material pronto para a sala de aula, armazenado em uma garrafa térmica para que fique aquecido até o momento da atividade.

Na execução desta atividade, pode ocorrer contaminação acidental por fungos, porém, isso não interfere no objetivo do experimento, que é observar o desenvolvimento de microrganismos em diferentes situações associadas ao saneamento básico.

A atividade auxilia os estudantes a compreender a importância do tratamento da água e mostra que ele reduz a proliferação de organismos prejudiciais à saúde.

Respostas

1. Espera-se que os estudantes observem maior desenvolvimento de microrganismos nas placas com terra em relação às demais placas do experimento.

2. É previsto o maior crescimento de microrganismos na água com terra e menor crescimento na amostra com água filtrada. Isso ocorre porque o tratamento da água contribui para a eliminação de microrganismos.
3. Nesse experimento, os estudantes observaram o desenvolvimento de microrganismos em diferentes amostras. Apesar de não ser possível a identificação dos microrganismos, a experiência mostra que a ingestão ou o contato com água contaminada, proveniente da falta de saneamento, pode ocasionar doenças.

O plano em ação!

Páginas 184 e 185

Promova uma discussão após a leitura dos textos para ampliar o debate de questões relacionadas ao acesso de água, à desigualdade social e à importância geopolítica das bacias hidrográficas. Peça o apoio do professor de Geografia nessa questão, ampliando a interdisciplinaridade do projeto.

Proponha aos estudantes a elaboração de uma campanha que vise sensibilizar a comunidade escolar e do entorno sobre a importância da água. A campanha pode ser digital, divulgada nas redes sociais e publicada em *blog*. Eles podem usar recursos atrativos, como imagens e textos.

Página 186

Motive os estudantes a analisar os dados do gráfico e anotar no portfólio as comparações que fizeram sobre os dois gráficos da página. Encaminhe um debate sobre as observações deles.

Nesse momento, você pode enfatizar os diferentes usos da água pela indústria em processos como lavagem, resfriamento, reações químicas, entre muitos outros. Aborde, na discussão, que a diminuição no consumo de produtos é uma das medidas mais eficientes para reduzir o consumo doméstico de água.

Entretanto, deixe claro que nada exige a responsabilidade individual de todas as pessoas economizarem água nas tarefas diárias, até por uma questão de economia doméstica. Obtenha mais informações no endereço sugerido a seguir.

Água invisível. Disponível em: <http://www.ebc.com.br/especiais-agua/agua-invisivel/>. Acesso em: 23 jan. 2020.

Atividade complementar

Peça aos estudantes que pesquisem quanto de água é utilizado na fabricação de diferentes produtos. Oriente-os a organizar em gráficos os dados obtidos na pesquisa e apresentá-los à turma. Uma das fontes de consultas está indicada a seguir.

Descubra a quantidade de água usada na fabricação de 10 produtos do seu dia a dia. Disponível em: <https://www.pensamentoverde.com.br/meio-ambiente/descubra-quantidade-de-agua-usada-na-fabricacao-de-10-produtos-do-seu-dia-dia/>. Acesso em: 21 jan. 2020.

Respostas

1. Não. Espera-se que os estudantes compreendam que os maiores consumidores de água potável são a indústria e a agricultura. Incentive-os a expor ideias referentes ao consumo de bens e serviços e comente que a redução ou reutilização de produtos contribui para a diminuição no consumo de água.
2. Resposta pessoal. Incentive a reflexão dos estudantes sobre os gráficos apresentados. Qualquer justificativa levantada por eles deve ser embasada em fatos ou raciocínio lógico.
3. Resposta pessoal. Eles devem associar o consumo de água com as marcações em metros cúbicos. Caso seja necessário, peça auxílio ao professor de Matemática para fazer os cálculos utilizando uma conta de água de sua região como base. Aos que não tem hidrômetro, retome o debate sobre o acesso à água encanada e o direito ao saneamento básico.

AMPLIANDO

Para entender a conta de água. Plano de aula para o Ensino Fundamental que retoma elementos de análise da conta de água. Disponível em: <http://www.aberta.org.br/educarede/2013/05/21/para-entender-a-conta-de-agua/>. Acesso em: 20 jan. 2020.

Páginas 187 e 188

Os textos da seção debatem mais profundamente a desigualdade no acesso à água em todo o mundo e a sustentabilidade. Peça aos estudantes que leiam os textos individualmente e, depois, organize uma roda de conversa para compartilhar impressões sobre as leituras.

Respostas

1. De acordo com o Texto 1, o consumo de água de um morador de Nova Iorque chega a ser 200 vezes maior que o de um cidadão africano médio.
2. Espera-se que os estudantes associem o consumo intensivo de bens e serviços da população mundial, principalmente nos países desenvolvidos, ao consumo de água. Eles podem indicar fatores como o elevado consumo de água na agricultura e na produção industrial, assim, quanto maior o consumo de produtos, maior será o consumo de água, não somente aquele oriundo do consumo humano direto.

Você pode promover um debate sobre a importância de hábitos sustentáveis e da redução do consumo de bens e serviços; o consumo de água deve ser consciente e o desperdício, reduzido.

3. Espera-se que os estudantes digam **sim**. Para garantir o acesso a recursos hídricos em meio à escassez cada vez mais preocupante, pode haver conflitos decorrentes da disputa por água.

Conflitos geopolíticos relacionados ao acesso a recursos hídricos já estão acontecendo em algumas regiões do mundo, como na Bacia do Nilo. Isso ocorre porque alguns rios e bacias hidrográficas estão localizados em diferentes territórios. Para mais informações, consulte o texto indicado a seguir.

Disputas por fontes de água que já são realidade. Disponível em: <https://guiadoestudante.abril.com.br/blog/atualidades-vestibular/4-disputas-por-fontes-de-agua-que-ja-sao-realidade/>. Acesso em: 24 jan. 2020.

4. O grande consumo de água na lavoura é decorrente de sua utilização em processos metabólicos, como a fotossíntese, e de perdas pelo processo de evapotranspiração.

Além disso, intensas demandas hídricas podem ocorrer em fases específicas do desenvolvimento de muitos vegetais cultivados, como a germinação da semente, a floração e o enchimento de grãos. Por exemplo, para a semente de soja germinar, pode ser necessário que ela absorva metade da sua massa apenas em água.

5. Debata com os estudantes as soluções para irrigação disponíveis atualmente, como em locais de seca no Vale do São Francisco e na África do Sul, em que são empregados métodos como o gotejamento. Para mais informações, sugerimos o texto a seguir.

Produtividade e competitividade dependem do aumento de hectares. Disponível em: <http://www2.feis.unesp.br/irrigacao/irrigabr.htm>. Acesso em: 24 jan. 2020.

6. A produção agrícola considera principalmente a relação custo-benefício, e, muitas vezes, as escolhas não estão alinhadas com alternativas sustentáveis ou menos poluentes.

No entanto, muitas pesquisas estão desenvolvendo novas técnicas para a produção agrícola sustentável, dentre elas, a integração lavoura-pecuária-floresta, que consiste na integração de sistemas produtivos, agrícolas, pecuários e florestais em uma mesma área.

Promova um debate com os estudantes sobre maneiras de a agricultura tornar-se mais sustentável; apresente

exemplos para discussão e peça que proponham alternativas ou soluções. Para mais informações, veja o texto a seguir.

Desafio do campo é trabalhar de forma limpa em larga escala. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/seminariosfolha/2019/08/desafio-do-campo-e-trabalhar-de-forma-limpa-em-larga-escala.shtml>. Acesso em: 24 jan. 2020.

7. Considerando o fato de que a água doce é escassa e que a falta de saneamento básico polui as águas dos rios e aquíferos ao lançar esgotos *in natura* e lixo no ambiente, espera-se que, utilizando os dados fornecidos na questão, os estudantes elaborem argumentos que relacionem a disponibilidade de água doce para o consumo humano com o saneamento básico e a escassez de água potável.
8. A atividade reforça a importância de manter as águas tratadas de forma a garantir a manutenção dos níveis necessários de água disponíveis para o consumo.
9. Espera-se que os estudantes respondam que a pegada hídrica corresponde ao volume total de água consumido na produção de bens e serviços e também ao volume utilizado para consumo humano direto (ingestão, preparo da alimentação).
10. Dentre as ações e medidas que contribuem para reduzir a pegada hídrica, os estudantes podem sugerir mudanças ou trocas na dieta alimentar, substituição de aparelhos ou uso de equipamentos ecologicamente eficientes, entre outros. Para mais informações, veja as indicações a seguir (acessos em: 24 jan. 2019).

A pegada hídrica e sua relação com os hábitos domésticos, alimentares e consumistas dos indivíduos. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/polemica/article/view/4333/3148>.

O que é a pegada hídrica. Disponível em: <http://www.dca.ufcg.edu.br/phb/phb02.html>.

Páginas 189 e 190

A atividade propicia a prática de leitura e interpretação de mapas e gráficos; motive os estudantes a analisar os recursos com atenção e a registrar no portfólio suas interpretações e os dados que julgarem necessários.

Após esse momento, encaminhe a análise do gráfico coletivamente e incentive-os a discutir as escalas de cores e os dados do texto.

Você pode convidar o professor de Geografia para essa atividade, o que contribui para aprimorar a alfabetização cartográfica dos estudantes.

A leitura dos dados e a análise de gráficos pode ser trabalhada também com o professor de Matemática, o que colabora para que os estudantes desenvolvam alguns conceitos de média.

Espera-se que eles compreendam que as cores mais escuras nos dois primeiros mapas correspondem a porcentagens melhores de saneamento. Aproveite para reforçar o conceito de **média**, caso o professor de Matemática não participe da atividade. Promova também uma discussão acerca das questões relacionadas à saúde infantil e ao saneamento básico ao analisarem o terceiro gráfico.

Atividade complementar

Se houver a possibilidade, acompanhe os estudantes ao laboratório de informática da escola e instrua-os na elaboração de gráficos utilizando a ferramenta citada na reportagem. Proponha uma pesquisa sobre o assunto, para que obtenham mais dados referentes aos tópicos mencionados no texto. A produção de gráficos auxilia a divulgação das informações da pesquisa feita pela turma. Os professores de Inglês e Matemática podem auxiliar nessa etapa.

Veja a seguir a sugestão de uma ferramenta gratuita de uma organização alemã para a criação de dados e gráficos interativos.

Enrich your stories with charts, maps and tables. Disponível em: <https://www.datawrapper.de/>. Acesso em: 23 jan. 2020.

Respostas

1. Os gráficos apresentam dados referentes aos serviços de abastecimento de água e coleta de esgoto. Além desses, os serviços de limpeza urbana, coleta de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais estão relacionados ao saneamento básico.
2. As regiões Norte e Nordeste são as que mais sofrem com déficit de saneamento básico, em contraste com as regiões Sudeste e Centro-Oeste, que apresentam os melhores índices.
3. A falta de investimento e de políticas públicas, de legislações específicas, metas e planejamento para o saneamento básico nacional que considerem o aumento populacional e as diretrizes regionais e estaduais contribuem para que haja discrepâncias entre os programas de saneamento básico das regiões.

Para mais informações, consulte os endereços a seguir (acessos em: 26 jan. 2020).

Perfil do saneamento básico no Brasil. Disponível em: <https://abrampa.jusbrasil.com.br/noticias/2889542/perfil-do-saneamento-basico-no-brasil>.

Brasil tem 48% da população sem coleta de esgoto, diz Instituto Trata Brasil. Disponível em: <https://www12.sena>

do.leg.br/noticias/materias/2019/09/25/brasil-tem-48-da-populacao-sem-coleta-de-esgoto-diz-instituto-trata-brasil.

Saneamento: duas décadas de atraso. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento-duas-decadas-de-atraso>.

4. A população infantil da faixa etária de 0 a 5 anos é vulnerável às más condições ambientais causadas pela falta de saneamento básico, porque seu sistema imunológico está em desenvolvimento. Isso significa que a população dessa faixa etária representa um indicador ambiental relacionado ao saneamento básico.

Promova um debate sobre a mortalidade infantil causada pelo déficit no saneamento básico e pela ausência de políticas públicas e discutam as soluções possíveis para a redução desses dados.

5. Espera-se que os estudantes identifiquem os valores de domicílios atendidos com água e esgoto em cada estado brasileiro, conforme a legenda dos mapas da página 189.
6. Resposta pessoal.

Páginas 191 e 192

Após concluírem a leitura e interpretação dos textos e gráficos da seção, peça aos estudantes que, em grupos, debatam as questões e registrem as respostas no portfólio.

Respostas

1. Espera-se que os estudantes indiquem os problemas relacionados à coleta e ao tratamento de esgoto como um dos principais problemas do saneamento básico no Brasil. Apesar de o abastecimento de água abranger aproximadamente 83% da população, cerca de 48% não tem acesso à coleta de esgoto. Para mais informações, consulte os textos indicados a seguir (acessos em: 26 jan. 2020).

O problema do saneamento básico no Brasil. Disponível em: <https://ci.eco.br/o-problema-do-saneamento-no-brasil/>.

Esgoto. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/principais-estatisticas/no-brasil/esgoto>.

2. Resposta pessoal. Espera-se que o aluno perceba um melhor panorama do Brasil em relação à cobertura por serviço de água potável do que à cobertura por esgotamento sanitário e associe essas situações com outros países do mesmo continente e do mundo.
3. Espera-se que os estudantes identifiquem que os investimentos em saneamento básico no Brasil ocorreram em períodos específicos, principalmente entre as décadas de 1970 e 1980, quando havia a visão de que avanços em saneamento básico resultariam em diminuição da taxa de mortalidade.

Considerando esses dados e para indicar a importância e os benefícios de um amplo plano de saneamento básico para a população, foram criados os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que foram concluídos em 2015. Após o início das agendas relacionadas às metas dos ODS, constatou-se melhoras nos índices de

saneamento básico. Veja os textos a seguir para mais informações (acessos em: 26 jan. 2020).

ODS 6 no Brasil: visão da ANA sobre os indicadores. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/acesso-a-informacao/institucional/publicacoes/ods6/ods6.pdf>.

Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rap/v45n2/03.pdf>.

Página 193

Caso seja possível, exiba o filme para os estudantes e motive-os a anotar no portfólio suas impressões durante a exibição. Se não for viável, peça que assistam ao filme em casa, registrem suas impressões no portfólio e tragam na aula seguinte.

Proponha um debate sobre as cenas do filme que tenham relação com a comunidade onde vivem.

Pergunte se já sabiam o que é uma fossa. Há fossas na região em que residem? Há obras públicas de saneamento básico em desenvolvimento na região? Qual é a importância dessas obras para o bairro? Aproveite a oportunidade para reforçar discussões sobre a participação da população em assembleias da associação dos moradores do bairro e em audiências públicas.

Páginas 194 e 195

Leia o texto com os estudantes e conversem sobre o Índice de Qualidade das Águas – IQA. Um dos aspectos propostos nesse índice é a padronização do modelo para todas as empresas de tratamento de água, tornando possível, assim, a comparação entre a qualidade da água em diferentes regiões.

A tabela utilizada é de um teste real. Caso seja possível, acesse com os estudantes a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) e o estudo da tabela para analisar os dados e eles terem contato com um relatório de monitoramento. Para mais informações, consulte os textos a seguir (acessos em: 24 jan. 2020).

Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Lei que dispõe sobre a classificação dos corpos de água, entre outros aspectos. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>.

Índices de qualidade da água. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2013/11/Ap%C3%AAndice-C-%C3%8Dndices-de-Qualidade-das-%C3%81guas-.pdf>.

Respostas

1. A distinção em classes corresponde ao nível de qualidade das águas, seu uso e destino, o que faz com que os valores-limites variem para cada classe. A classe 1 apresenta valores maiores para pH e fósforo total em relação à classe 2.
2. As águas de classe 1 são destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação; à irrigação de hortaliças e de frutas que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e à proteção das comunidades aquáticas em terras indígenas. As águas de classe 2 são destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação; à irrigação; e à aquicultura.
3. Resposta pessoal. Motive os estudantes a consultar no dicionário as palavras que não conheçam.
4. Espera-se que os estudantes compreendam que os valores referentes ao oxigênio dissolvido em ambos os rios são inferiores ao valor-padrão da resolução. Esses dados indicam a poluição desses rios por eutrofização e a decorrente diminuição do oxigênio na água devido aos processos dos microrganismos eutrofizantes.
Nota-se também aumento do valor do pH (alcalino) no Rio Jacaré, o que indica a diminuição de gás carbônico na água. O aumento pode ser ocasionado por diversos motivos, um deles é o despejo incorreto de soda cáustica na água. Em ambos os casos, a consequência pode ser a morte de peixes e de outros seres vivos desses ambientes.
5. A detecção de *Escherichia coli* em amostras de água indica esgoto não tratado, o que traz risco à saúde caso ocorra ingestão de água desse reservatório.
6. Espera-se que os estudantes compreendam, após a pesquisa, que a eutrofização pode ocorrer de maneira natural ou artificial. Significa que há elevada concentração de nutrientes que contribuem para o aumento da produção orgânica do sistema, conseqüente diminuição da penetração de luz, aumento na taxa de decomposição e no consumo de oxigênio.
A eutrofização pode estar relacionada aos parâmetros de nitrogênio e fósforo (principais nutrientes que aumentam durante esse processo) e ao oxigênio dissolvido.
7. A falta de saneamento básico causa maior oferta de nutrientes de recursos hídricos e resulta no crescimento excessivo de algas, bactérias e outros organismos que provocam a eutrofização.
8. Resposta pessoal. Oriente os estudantes a fazer a pesquisa e organizar o mural.

Página 196

A contaminação da água que ocorreu no Rio de Janeiro em 2020 é um exemplo que possibilita aos estudantes analisarem uma situação-problema para buscar soluções. Leia o texto com eles e auxilie-os na compreensão de trechos que porventura não entendam.

Respostas

1. A geosmina é uma substância cuja fórmula química é $C_{12}H_{22}O$. Ela é produzida por microrganismos como cianobactérias, alguns tipos de fungos actinomicetes e bactérias *Streptomyces*. Essa substância tem um aroma característico de terra.
2. A geosmina não apresenta toxicidade, mas é um indicador da qualidade da água coletada, uma vez que as cianobactérias têm seu crescimento favorecido pelo aumento da concentração de matéria orgânica devido à poluição por dejetos domésticos (esgoto), fertilizantes agrícolas e efluentes industriais despejados diretamente em rios e lagos.
3. O carvão ativado é uma substância porosa que libera grupamentos químicos formados por elementos como carbono, hidrogênio e oxigênio, que interagem com as moléculas de carbono, hidrogênio e oxigênio que compõem a geosmina e a retém. Além do processo físico de separação pelo filtro de areia, o filtro de carvão ativado faz também o processo de tratamento químico.
4. Espera-se que eles relacionem a insuficiência de saneamento básico a problemas de saúde na população, como aqueles relacionados à coleta e ao tratamento de esgoto.

Nesse momento, você pode discutir com eles a Lei nº 11.445 de janeiro de 2017, conhecida como Lei Nacional do Saneamento Básico, que estabelece diretrizes e orientações para o saneamento básico no Brasil e propõe a universalização desse sistema para a população brasileira. Os aspectos referentes ao investimento em saneamento básico também podem ser discutidos.

Para mais informações, sugerimos os textos a seguir (acessos em: 24 jan. 2020).

Investimentos necessários para universalização do saneamento. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/blog/2019/07/16/investimentos-necessarios-para-universalizacao-do-saneamento/>.

Página 197

O debate sobre *fake news* é atual e relevante nas discussões sociais, incluindo no ambiente escolar. Motive os estudantes a refletir sobre os problemas causados por esse tipo de notícia ou mensagem, em especial quando relacionado a um problema público, como o ocorrido com a Cedae.

Explique como devem proceder com fontes não confiáveis ou com informações incoerentes. Algumas ações que contribuem para identificar se a informação é confiável é verificar as fontes de notícias e os sites, se há data de publicação e se o tom é alarmista ou provocador.

Depois, proponha aos estudantes que comparem a informação que julgarem incoerente ou duvidosa com informações sobre o mesmo assunto oriundas de fontes confiáveis. Oriente-os na busca de fontes confiáveis, como revistas científicas, periódicos, sites de universidades, entre outros.

Existem diversas iniciativas para combater a disseminação de notícias falsas em ciência, peça aos estudantes que pesquisem algumas delas; no boxe **Ampliando** há algumas sugestões.

AMPLIANDO

Questão de Ciência. Revista do Instituto Questão de Ciência que visa apontar e corrigir a falsificação e a distorção do conhecimento científico na arena pública, promover a educação científica e apoiar o uso de evidências na formulação de políticas públicas. Disponível em: <http://revistaquestao.deciencia.com.br/>. Acesso em: 26 jan. 2020.

Páginas 198 e 199

Com o teste de qualidade da água, os estudantes executam um experimento tendo como referência um dos parâmetros analisados nos relatórios de monitoramento de qualidade das águas, o pH.

Nesse experimento, proponha aos estudantes que testem a água de diferentes fontes. Uma alternativa é obterem diferentes amostras de água: de chuva, cisternas, poços, rio, entre outras.

Oriente-os em relação aos cuidados necessários para que a atividade seja feita com segurança. Eles usarão um indicador natural fabricado por eles mesmos e, com os resultados observados, devem discutir o impacto desse parâmetro (o pH) na qualidade da água.

As etapas para testar a qualidade da água envolvem habilidades relacionadas aos componentes de Química e Biologia. Para o teste de pH, eles podem usar repolho, mas há também indicadores ácido-base sintéticos ou fitas compradas em casas de material para aquário.

Respostas

- A resposta depende dos resultados encontrados pelos estudantes.
- Eles devem constatar que não existe um pH único. O que há é uma faixa de pH que estabelece valores limites e variam para cada classe de água. As águas doces oscilam entre 6,0 e 9,0 e as águas salobras, entre 6,5 e 8,5.

De acordo com o Ministério da Saúde, há uma portaria que determina que o valor do pH seja entre 6,0 e 9,5 a fim de facilitar as diferentes etapas do tratamento de água, garantir a desinfecção considerada satisfatória e impedir a corrosão da canalização responsável pela distribuição de água.

Páginas 200 e 201

Ajude os estudantes na busca de dados públicos. Peça que escrevam palavras-chaves e organize com eles os resultados, que podem variar dependendo da região onde vivem. Oriente-os a ler as perguntas para auxiliar na seleção de dados e na análise. Todas as respostas dependem da região estudada.

Ao final da etapa, organize a autoavaliação.

Respeitável pública

INTEGRAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

Páginas 202 a 204

Após a pesquisa, explique aos estudantes a necessidade de divulgação de suas descobertas. Debata com eles os diferentes públicos que poderão comparecer à apresentação e as ferramentas de divulgação.

O relatório científico deve conter informações detalhadas e será avaliado pelos demais professores, como os de Linguagens e Ciências Humanas, além dos de Química e Física. Essa é uma ferramenta feita por cientistas para cientistas, portanto, tem formato rígido e linguagem formal. Auxilie-os a seguir as etapas para a elaboração do relatório.

A divulgação para a comunidade, por sua vez, deve ser atrativa e de fácil compreensão. Peça aos estudantes que escolham como será feita; eles podem utilizar diferentes linguagens artísticas, como produção de vídeos ou exposições.

Auxilie-os a encontrar a melhor linguagem que corresponda aos pré-requisitos de cada grupo. Peça à direção da escola uma data para a exibição dos vídeos ou a exposição. Esse momento contará também com um breve debate com a comunidade para que os estudantes registrem sugestões para a carta que será enviada ao poder público. O blog também pode auxiliar no processo de coletar sugestões.

Por fim, a carta aos vereadores é o produto mais importante. Oriente os estudantes em relação à linguagem e às demandas. Em muitos municípios, a questão do saneamento é estadual, no entanto, nessa obra optamos por escrever à Câmara Municipal porque é o órgão mais próximo dos estudantes e pode reverberar para diferentes questões, por exemplo: o vereador se comprometer a levar a questão aos deputados estaduais ou falar com o prefeito para obras pontuais. Toda essa etapa trabalha com a **competência 6** de Linguagens e a **competência 3** de Ciências da Natureza.

Balanco geral

Página 205

A etapa final de avaliação da turma propõe uma discussão conjunta sobre as avaliações e uma autoavaliação com mais critérios que a ficha anteriormente proposta.

Para continuidade do projeto e compartilhamento das descobertas, sugerimos a criação de um *blog*, no qual cada grupo fará um post com o relato de todo o processo. O *blog* também é uma excelente ferramenta para o trabalho da **competência 3**, pois é mais uma mídia onde os estudantes compartilharão suas análises e descobertas.

Referências comentadas

ABED, Anita Lilian Zuppo. O desenvolvimento das habilidades socioemocionais como caminho para a aprendizagem e o sucesso escolar de alunos da Educação Básica. *Construção Psicopedagógica*, São Paulo, v. 24, n. 25, p. 8-27, 2016. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/cp/v24n25/02.pdf>. Acesso em: 7 fev. 2020.

Esse artigo contribui para a elaboração de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento das habilidades socioemocionais nas instituições escolares.

ALMEIDA, Maria E. B. de; MORAN, José M. (org.). *Integração das tecnologias na educação*. Brasília-DF: Ministério da Educação, 2005. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me000701.pdf>. Acesso em: 22 out. 2020.

Publicação digital do MEC com artigos que focam experiências de uso das tecnologias na escola e teorias que as fundamentam.

ALMEIDA, Maria I. M. de; PAIS, J. M. (org.). *Criatividade, juventude e novos horizontes profissionais*. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

O livro traz seis artigos assinados por autores brasileiros e portugueses que refletem sobre profissionalização e os novos processos de criatividade entre os jovens diante dos impasses e desafios na sociedade contemporânea.

ANDRÉ, Claudio F. O pensamento computacional como estratégia de aprendizagem, autoria digital e construção da cidadania. *TECCOGS*, São Paulo, n. 18, p. 94-109, jul./dez. 2018. Disponível em: https://www.pucsp.br/pos/tidd/teccogs/artigos/2018/edicao_18/teccogs18_artigo05.pdf. Acesso em: 7 fev. 2020.

Artigo sobre o uso do pensamento computacional que visa à construção de cidadania e autoria digital entre os estudantes, que ganham protagonismo em sua aprendizagem no processo.

BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). *Metodologias ativas para uma edição inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018. (Série Desafios da Educação).

O livro reúne capítulos de diversos autores brasileiros que analisam, de forma conceitual e prática, por que e para que usar metodologias ativas na educação. Apresenta sugestões de práticas pedagógicas na Educação Básica e no Ensino Superior.

BONAMINO, A. M. C.; SOUZA, S. Z. L. Três gerações de avaliação da Educação Básica no Brasil: interfaces com o currículo da/na escola. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 38, p. 373-388, 2012.

O artigo analisa as implicações e os resultados das três gerações de avaliação realizadas com estudantes da rede básica de ensino no Brasil.

BRASIL. *Domínio público*. Brasília, DF; [20--?]. Disponível em: www.dominiopublico.gov.br. Acesso em: 11 fev. 2020.

Portal virtual que possibilita a coleta, a integração, a preservação e o compartilhamento de conhecimentos, sendo seu principal objetivo promover o amplo acesso a obras literárias, artísticas e científicas (na forma de textos, sons, imagens e vídeos).

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versao_final_site.pdf. Acesso em: 14 fev. 2020.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é o documento que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. Deve ser observada em caráter obrigatório na elaboração e implementação de currículos das redes públicas e privadas, tanto urbanas quanto rurais.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Diretrizes nacionais para a atenção integral à saúde de adolescentes e jovens na promoção, proteção e recuperação da saúde*. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2010. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_nacionais_atencao_saude_adolescentes_jovens_promocao_saude.pdf. Acesso em: 11 fev. 2020.

Diretrizes que visam nortear ações integradas às outras políticas sanitárias, bem como ações e programas já existentes no SUS, diante dos desafios decorrentes da atual situação de saúde dos jovens.

BRASIL. Ministério da Saúde. *DiverSUS*. Brasília, DF: Ministério da Saúde, [2013?]. Disponível em: <http://saude.gov.br/diversus>. Acesso em: 11 fev. 2020.

Portal que disponibiliza *podcasts* e outros materiais de comunicação produzidos por jovens de diferentes realidades. São experiências e reflexões sobre identidades étnicas e raciais, condições sociais, sexualidades e afetos, numa perspectiva de fortalecimento dos direitos sexuais e direitos reprodutivos.

CARRANO, Paulo Cesar Rodrigues. Redes sociais de internet numa escola de ensino médio: entre aprendizagens mútuas e conhecimentos escolares. *Perspectiva*, Florianópolis, v. 35, n. 2, p. 395-421, 2017. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/2175-795X.2017v35n2p395/pdf_1. Acesso em: 12 fev. 2020.

Artigo que busca contextualizar a educação de jovens diante das mudanças societárias e ampliar a compreensão das múltiplas interações, convergências e conflitos entre estudantes e professores por meio da mediação dessas redes.

CASSAB, Mariana. Algumas reflexões sobre o planejamento e a avaliação na área de Ensino de Ciências e Biologia. *Ciência em Tela*, Rio de Janeiro, v. 1,

n. 2, 2008. Disponível em: <http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0208cassab.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2020.

Nesse texto, a autora explora debates sobre planejamento e avaliação, produzindo uma síntese de reflexões que ajudam o docente de Ciências da Natureza a se organizar para utilizar esses recursos na promoção de aprendizagens significativas e reais.

CHARLOT, Bernard *et al.* *Os jovens e o saber: perspectivas mundiais*. Porto Alegre: Artmed, 2001.

Apresenta conclusões de pesquisas do autor sobre a relação com o saber em quatro países culturalmente contrastantes: França, Brasil, República Tcheca e Tunísia.

CIAVATTA, Maria. Trabalho como princípio educativo. In: PEREIRA, Isabel Brasil *et al.* *Dicionário da educação profissional em saúde*. Rio de Janeiro: EPSJV; Fiocruz, 2008. Disponível em: <http://www.sites.epsjv.fiocruz.br/dicionario/verbetes/trapriedu.html>. Acesso em: 11 fev. 2020.

O texto apresenta o trabalho como princípio educativo, oferecendo uma explicação histórica sobre o caráter formativo do trabalho e da educação como ação humanizadora que se realiza por meio do desenvolvimento de todas as potencialidades do ser humano.

DADOORIAN, Diana. Psicanálise, adolescência e saúde mental: um diálogo possível. *Desidades – Revista eletrônica de divulgação científica da infância e juventude*. Rio de Janeiro, n. 10, p. 53-57, mar. 2016. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/desi/v10/n10a06.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2020.

Traz reflexões sobre a relação entre juventude e saúde mental por meio de um olhar complexo e transdisciplinar.

DELLORS, Jacques *et al.* *Educação – Um tesouro a descobrir: relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI*. Brasília, DF: Unesco; São Paulo: Cortez, 1998.

Publicação que discute sobre os “quatro pilares da educação”, denominados por pesquisadores de diferentes países, sugeridos para pautar as políticas curriculares na educação contemporânea.

DEMO, Pedro. *Educar pela pesquisa*. 9. ed. Campinas: Autores Associados, 2011. (Coleção Educação Contemporânea).

Esse livro propõe a reflexão sobre o comportamento dos educadores e dos estudantes no processo ensino-aprendizagem.

ESTEBAN, Maria Teresa; AFONSO, Almerindo Janela. *Olhares e interfaces – Reflexões críticas sobre a avaliação*. São Paulo: Cortez Editora, 2010.

O livro é composto de artigos que reconhecem a diversidade e complexidade das teorias, formas, práticas, metodologias e políticas de avaliação.

FARIA, Wilson de. *Mapas conceituais: aplicações ao ensino, currículo e avaliação*. São Paulo: EPU Temas Básicos de Educação e Ensino, 1995.

São apresentadas sugestões de estratégias de planejamento, práticas pedagógicas e avaliação que envolvem os mapas conceituais como ferramentas.

FELIPE, Delton Aparecido; TERUYA, Teresa Kasuko. Ensino de história e cultura afro-brasileira e africana nos currículos da Educação Básica no Brasil. In: JORNADA DE ESTUDOS DO CURSO DE PEDAGOGIA A DISTÂNCIA DA UEM, 1., 2011, Maringá. *Anais [...]*. Maringá: UEM, 2011.

O artigo problematiza as dimensões curriculares do ensino de História e cultura afro-brasileira e africana na Educação Básica brasileira considerando a aprovação da Lei nº 10.639/2003.

FERRI, Cássia; HOSTINS, Regina Célia Linhares. Currículo e diferença: processos de seleção e organização de conhecimentos para atendimento educacional de alunos com histórico de deficiência mental. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 2006, Caxambu. *Anais [...]*. Caxambu: Anped, v. 29. p. 1-19, 2006.

O trabalho analisa práticas de seleção e organização do conhecimento nas escolas regulares e especiais, especificamente aquelas dedicadas ao ensino de alunos com histórico de deficiência mental, e busca subsidiar a ação docente.

FREIRE, Paulo. *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

Nesse livro, o renomado autor relata sua experiência pedagógica com jovens e adultos e propõe pressupostos filosóficos que possam pautar uma educação que prepare pessoas para a tomada de decisão, para a autonomia e responsabilidade social e política.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996. (Coleção Leitura).

Ao denunciar o mal-estar que a ética do mercado tem causado na sociedade contemporânea, o autor propõe a solidariedade e a pedagogia da autonomia como algumas das formas capazes de promover e instaurar a “ética universal do ser humano”.

FULGÊNCIO, Lúcia; LIBERATO, Yara. *Como facilitar a leitura*. São Paulo: Contexto, 2003.

Como ocorre a interpretação de um texto pelo leitor? As autoras trabalham essa questão descrevendo o processo, inclusive de memória, que possibilita a um leitor compreender totalmente uma mensagem. Elas utilizam exemplos retirados de livros didáticos para propor estratégias que promovam a leitura e a interpretação.

GADOTTI, Moacir. *Educação e poder: introdução à pedagogia do conflito*. 10. ed. São Paulo: Cortez Editora, 1991.

O autor traz reflexões sobre pesquisas produzidas por eminentes educadores e as inúmeras contradições por eles vivenciadas em seus próprios itinerários de pesquisa.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

GARDNER, Howard; VERONESE, Maria Adriana Veríssimo. *Inteligências múltiplas: a teoria na prática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

Nessa obra, Gardner explica as ideias fundamentais de sua teoria e apresenta sugestões de como elas podem ser aplicadas em sala de aula, colaborando para a aprendizagem de todos os alunos.

HERNÁNDEZ, Fernando. *Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Livro que aborda o ensino por projetos e traça um panorama das dificuldades encontradas pelos professores para desenvolver um ensino significativo.

HORTA NETO, João. Avaliação externa de escolas e sistemas: questões presentes no debate sobre o tema. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, DF: RBEP, v. 91, n. 227, 2010. p. 84-104.

O autor suscita debates sobre os processos avaliativos construídos no interior da escola e fora dela via sistemas de avaliação em larga escala. Explorando potencialidades, limitações e contradições dessas modalidades avaliativas, ele facilita a compreensão dos impactos de avaliações como Saeb e Enem no dia a dia de estudantes e professores.

LIMA, Maria J. G. S. Educação Ambiental e Ensino de Ciências e Biologia: tensões e diálogos. *Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia*, Campinas, v. 12, p. 115-131, 2019. Disponível em: <http://sbenbio.journals.com.br/index.php/sbenbio/article/download/182/45>. Acesso em: 27 dez. 2019.

Artigo que trata do modo como os debates da educação ambiental se entrelaçam com as questões do ensino de Ciências da Natureza. Traz dicas para o trabalho contextualizado e reflexivo.

LUCKESI, Cipriano Carlos. *Verificação ou avaliação: o que pratica a escola*. São Paulo, n. 8, p. 71-80, 1998. (Série Ideias).

Obra que problematiza as funções das atividades propostas em processos de avaliação e defende uma concepção de avaliação que vai além da mera verificação da assimilação de conteúdo.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Cortez Editora, 2011.

Começando com uma sólida reflexão histórica sobre as disciplinas escolares de Ciências e de Biologia, esse livro apresenta reflexões sobre experimentação, aulas em campo, mídias e novas tecnologias digitais de informação e comunicação.

MARTINS, Carlos Henrique dos Santos; CARRANO, Paulo Cesar Rodrigues. A escola diante das culturas juvenis: reconhecer para dialogar. *Educação (UFES)*, Santa Maria, v. 36, n. 1, p. 43-56, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/revista-educacao/article/view/2910>. Acesso em: 11 fev. 2020. Artigo que discute os processos produtores das culturas juvenis e destaca a importância do papel da escola no reconhecimento deles.

MORAN, José. Construindo novas narrativas significativas na vida e na educação. In: PORTO, Ana Paula Teixeira; SILVA, Denise Almeida; PORTO, Luana Teixeira. *Narrativas e mídias na escola*. Frederico Westphalen: URI, 2014. p. 43-58. (Série novos Olhares, v. 7). Disponível em: www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2016/04/construindo.pdf. Acesso em: 11 fev. 2020.

O autor descreve a importância do uso de metodologias ativas.

MORIN, Edgar et al. *Os setes saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez Editora, 2014.

O autor discute os desafios da educação na sociedade contemporânea e modos de proporcionar uma formação humana que articule conhecimentos e saberes tradicionais com os exigidos no mundo amplamente teologizado.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Prevenção do suicídio: um manual para profissionais da saúde em atenção primária*. Genebra: OMS, 2000. Disponível em: https://www.who.int/mental_health/prevention/suicide/en/suicideprev_phc_port.pdf. Acesso em: 11 fev. 2020.

Esse documento integra uma série de recursos direcionados a grupos sociais e profissionais específicos que são particularmente relevantes na prevenção do suicídio. Faz parte do Supre, a iniciativa global da OMS para a prevenção do suicídio.

SEVERINO, Antônio Joaquim. Fundamentos ético-políticos da educação no Brasil de hoje. In: LIMA, Julio César de França; NEVES, Lucia Maria Wanderley (org.). *Fundamentos da educação escolar no Brasil contemporâneo*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2006. p. 289-320. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/livro/fundamentos-da-educacao-escolar-do-brasil-contemporaneo>. Acesso em: 11 fev. 2020.

Análise antropológica da educação como prática humana mediada e mediadora do agir histórico. O autor fundamenta teoricamente a necessidade de um embasamento ético-político da educação e faz uma análise histórica sobre a educação brasileira.

TAPIA, Jesus Alonso. *A motivação em sala de aula: o que é, como se faz*. São Paulo: Edições Loyola, 2001.

O livro diferencia motivação intrínseca de motivação extrínseca, discorre sobre como a satisfação está fora do âmbito da atividade e que funciona como um prêmio.

VALENTE, José Armando. Integração do pensamento computacional no currículo da Educação Básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. *e-Curriculum*, São Paulo: PUC-SP, v. 14, n. 3, p. 864-897, jul./set. 2016. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/766/76647706006.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2020. Esse artigo analisa diferentes estratégias de implantação do pensamento computacional no currículo da Educação Básica e questões relacionadas à formação de professores e à avaliação.

Referências específicas por projeto

Projeto 1

NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR (ed.). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras*: TIC Educação 2018. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2019. Disponível em: <https://cetic.br/pesquisa/educacao/publicacoes/>. Acesso em: 11 fev. 2020

Nesta página há publicações com dados de pesquisas referentes a outros anos também. Pode ser útil para efeitos comparativos.

PIASSI, Luís P.; PIETROCOLA, Maurício. Possibilidades dos filmes de ficção científica como recurso didático em aulas de Física: a construção de um instrumento de análise. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 10, 2006, Londrina. *Anais* [...]. Londrina: Epef, 2006. Disponível em: https://sites.usp.br/nupic/wp-content/uploads/sites/293/2016/05/Luiz_Paulo_Piassi_POSSIBILIDADES_DOS_FILMES_DE_FICCAO_CIENTIFICA.pdf. Acesso em: 22 out. 2020.

Artigo para o site Ciência na Mão, da Universidade de São Paulo, que discute como utilizar filmes de ficção científica no ensino de Física.

THE NEBRASKA ASTRONOMY APPLET PROJECT. In: *Astronomy Education at the University of Nebraska-Lincoln*, [s. l.], [20--?]. Disponível em: <https://astro.unl.edu/>. Acesso em: 4 fev. 2020.

Site da Universidade de Nebraska que conta com animações, planos de aula e simulações interativas para o ensino de Astronomia.

Projeto 2

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de et al. *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

Livro que congrega reflexões, ideias e sugestões para que práticas de ensino investigativas sejam implementadas ou mais bem aproveitadas nas escolas.

DAYRELL, Juarez; CARRANO, Paulo; MAIA, Carla Linhares (org.). *Juventude e Ensino Médio: sujeitos e currículos em diálogo*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014.

O livro reúne textos de referência para estudo da temática, de modo que a mediação dos processos de ensino e aprendizagem sejam mais conscientes e coerentes.

FÁVERO, Osmar et al. *Juventude e contemporaneidade*. Brasília, DF: Unesco; MEC; Anped, 2007. (Coleção Educação para Todos, v. 16). Disponível em: <https://bibliotecadigital.mdh.gov.br/jspui/handle/192/157>. Acesso em: 11 fev. 2020.

O livro aprofunda o debate sobre processos educativos no Brasil e no mundo e contribui para a formulação de políticas públicas da juventude.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. *Ensino de ciências e cidadania*. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007. v. 1. A obra enfatiza o tema da alfabetização científica, oferecendo suporte teórico-metodológico para professores que desejam trabalhar nessa perspectiva.

PEREIRA, Cláudia. *Culturas, consumos e representações midiáticas da juventude*. Curitiba: Appris, 2017. A juventude é o objeto de pesquisa e reflexão desses textos de Comunicação e Ciências Sociais sobre questões relacionadas a cultura, mídia, consumo e redes sociais.

SOUZA, Regina Magalhães de. Protagonismo juvenil: o discurso da juventude sem voz. *Revista Brasileira Adolescência e Conflitualidade*, Londrina, v. 1, n. 1, 2009. O artigo traz reflexões que ajudam a compreender o que é protagonismo juvenil, principalmente em áreas de vulnerabilidade social.

Projeto 3

ALMEIDA, Maria Isabel Mendes; LIMA, F. D. B. (org.). *Juventude: consumo, mídia e novas tecnologias*. Rio de Janeiro: Gramma, 2014. (Coleção Subjetividades Juvenis na Contemporaneidade).

Terceiro volume da coleção, apresenta o resultado de pesquisas sobre manifestações jovens, seus afetos, relações de consumo e interação nas mídias digitais.

FRANCO, Silmara. *Navegando em mares desconhecidos: como usar a internet a seu favor*. São Paulo: Moderna, 2012.

O livro discute e dá orientações sobre como se proteger e aprender a usar a internet com consciência e espírito crítico.

MALDONADO, Maria Tereza. *Bullying e cyberbullying: o que fazemos com o que fazem conosco?* São Paulo: Moderna, 2014.

A autora mostra que educadores, pais, crianças e adolescentes podem desenvolver recursos para prevenir as ações de *bullying* e *cyberbullying*.

UNESCO. *Violência escolar e bullying: relatório sobre a situação mundial*. Brasília, DF: Unesco, 2019. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368092>. Acesso em: 26 fev. 2020.

Publicação da Unesco que apresenta conceitos e dados acerca de situações de violência escolar, incluindo *bullying*. Trata-se de rico material para discussão e para subsidiar o enfrentamento desse grave problema.

WIVES, Willian Washington; KUBOTA, Luis Claudio; AMIEL, Tel. *Análise do uso das TICs em escolas públicas e privadas a partir da teoria da atividade*. Rio de Janeiro: Ipea, 2016. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/6904>. Acesso em: 8 fev. 2020.

Publicação com resultados de estudo desenvolvido pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada para investigar as diferentes atividades preparadas pelos docentes com o uso das TIC.

Projeto 4

AZEVEDO, André Gomma de (org.). *Manual de Mediação Judicial*. Brasília, DF: Conselho Nacional de Justiça, 2016. Disponível em: <https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2015/06/f247f5ce60df2774c59d6e2dddbfec54.pdf>. Acesso em: 7 fev. 2020.

Trata-se de um guia prático para educadores com conteúdo, informações e atividades sobre diálogo e mediação de conflitos.

BONOMO, Éldio; GENTIL, Patrícia C.; PINHEIRO, Mariana C. (coord.). *Princípios e práticas para educação alimentar e nutricional*. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Social, 2018. Disponível em: https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2018/08/CADERNO_EAN_semmarca.pdf. Acesso em: 7 fev. 2020.

Cartilha elaborada pelo Ministério do Desenvolvimento Social que traz informações para o consumidor identificar produtos orgânicos.

BRASIL. Conselho Nacional do Ministério Público. *Diálogos e mediação de conflitos na escola: guia prático para educadores*. Brasília, DF: CNMP, 2014. Disponível em: https://www.cnmp.mp.br/portal/images/stories/Comissoes/CSCCEAP/Di%C3%A1logos_e_Media%C3%A7%C3%A3o_de_Conflitos_nas_Escolas_-_Guia_Pr%C3%A1tico_para_Educadores.pdf. Acesso em: 7 fev. 2020.

Guia prático para educadores, com conteúdo, informações e atividades sobre diálogo e mediação de conflitos para que o professor possa trabalhar esta temática com estudantes do ensino médio. Desenvolvido pelo Conselho Nacional do Ministério Público.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Guia alimentar para a população brasileira 2ª ed.* Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2014. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf. Acesso em: 7 fev. 2020.

O Guia Alimentar para a População Brasileira é um documento oficial do Ministério da Saúde, publicado em 2014, que traz informações e recomendações sobre alimentação adequada e saudável.

Projeto 5

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. *Relatório Síntese do Balanço Energético Nacional – BEN 2019*. Rio de Janeiro: EPE, 2019. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2019>. Acesso em: 5 fev. 2020.

Documento sobre o consumo energético do ano-base 2018, apresenta vários gráficos e tabelas separados por setor energético.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Um futuro com energia sustentável:*

iluminando o caminho. Tradução: Maria Cristina Vidal Borba; Neide Ferreira Gaspar. São Paulo: Fapesp; Amsterdã: InterAcademy Council; Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2010. Disponível em: <http://www.fapesp.br/publicacoes/energia.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2020.

Estudo aprofundado sobre a temática energética. É um trabalho rico de informações, com dados atualizados.

LORENZIN, Mariana Peão; BIZERRA, Alessandra Fernandes. Compreendendo as concepções de professores sobre o STEAM e as suas transformações na construção de um currículo globalizador para o Ensino Médio. *Revista da SBEnBio*, Niterói, n. 9, p. 3662-3673, 2016.

Artigo que analisa concepções iniciais de professores sobre a metodologia STEAM e estratégias de ensino para garantir o protagonismo do estudante.

SOUZA, Pedro Henrique de Oliveira de; LIMA, Maria Jacqueline Girão Soares de. Estranhos no ninho: juventude, consumo e escola. *e-Mosaicos*, Rio de Janeiro, v. 7, n. 15, p. 33-48, 2018. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/e-mosaicos/article/download/34194/26148>. Acesso em: 11 fev. 2020.

Esse texto, em sintonia com os dilemas das juventudes, traz reflexões valiosas para um trabalho pedagógico contextualizado e atualizado.

Projeto 6

BRANDÃO, Roberto Eduardo Albino *et al.* Educação ambiental emancipatória em Manguinhos/RJ: uma escola cercada de água por todos os lados. *Criar Educação*, Criciúma, 2016. Disponível em: <http://periodicos.unesc.net/criaredu/article/view/2821>. Acesso em: 8 fev. 2020.

O trabalho apresenta metodologia, pesquisa de campo e experimentações desenvolvidas por um projeto de educação ambiental realizado em uma escola pública cercada por dois rios extremamente poluídos.

FERRETTI, Celso J.; ZIBAS, Dagmar M. L.; TARTUCE, Gisela Lobo B. P. Protagonismo juvenil na literatura especializada e na reforma do ensino médio. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, v. 34, n. 122, p. 411-423, 2004. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742004000200007&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 11 fev. 2020.

Levantamento bibliográfico sobre a questão do protagonismo juvenil e debate sobre sua inserção no Novo Ensino Médio.

UNESCO. *Educação para a cidadania global: preparando alunos para os desafios do século XXI*. Brasília, DF: Unesco, 2015. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000234311>. Acesso em: 11 fev. 2020. Publicação sobre educação para cidadania global com orientações, exemplos de boas práticas e abordagens em diferentes contextos.

Integração e Prototipagem

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Mônica Waldhelm (Coordenação)

Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ)

Mestre em Educação pela Universidade Federal Fluminense (UFF)

Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Professora Titular de Biologia pelo Centro Federal de Educação Tecnológica (Cefet-RJ)

Ana Moretti

Doutora e Mestre em Ciências pela Universidade de São Paulo (USP)

Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Presbiteriana Mackenzie

Pesquisadora Associada do Laboratório de Sinalização Celular do Centro de Terapia Celular e Molecular (CTCMol) da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp)

Flávia Ferrari

Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (USP)

Professora de Ciências e Tecnologia Digital na Educação Básica

Hudson de Aguiar

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Centro Federal de Educação Tecnológica (Cefet-RJ)

Licenciado em Física pela Universidade Federal Fluminense (UFF)

Professor de Física na Educação Básica e no Ensino Superior

Maria das Mercês Navarro Vasconcellos

Doutora em Educação pela Universidade Federal Fluminense

Mestre em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ)

Licenciada em Ciências pelas Faculdades Integradas Celso Lisboa

Tecnologista em Saúde Pública na Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca/Fiocruz

Professora de Ciências aposentada da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro

Nathália Terra

Mestre em Educação pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

Licenciada em Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Professora de Química do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (CAp/UFRJ)

Rodrigo Borba

Mestre em Educação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Bacharel e licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Professor de Ciências e Biologia das redes pública e particular de ensino do Rio de Janeiro

Thayna Meirelles

Doutora em Ciências pela Universidade de São Paulo (USP)

Mestre em Biotecnologia em Saúde e Medicina Investigativa pela Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz-BA)

Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Pesquisadora do Departamento de Biologia Celular, Imunologia e Neurociências da Faculdade de Medicina da Universidade de Barcelona, Espanha

1ª edição
São Paulo, 2020

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

Integração e protagonismo: ciências da natureza e suas tecnologias / coordenação Mônica Waldhelm. – 1. ed. – São Paulo: Editora do Brasil, 2020. – (Integração e protagonismo)

Projetos integradores.
Vários autores.
ISBN 978-85-10-08087-3 (aluno)
ISBN 978-85-10-08088-0 (professor)

1. Biologia (Ensino médio) 2. Ciências (Ensino médio) I. Waldhelm, Mônica. II. Série.

20-33587

CDD-373.19

Índices para catálogo sistemático:

1. Ensino integrado : Livros-texto : Ensino médio 373.19
Maria Alice Ferreira - Bibliotecária - CRB-8/7964

© Editora do Brasil S.A., 2020

Todos os direitos reservados

Direção-geral: Vicente Tortamano Avanzo

Direção editorial: Felipe Ramos Poletti

Gerência editorial: Erika Caldin

Supervisão de arte: Andrea Melo

Supervisão de editoração: Abdonildo José de Lima Santos

Supervisão de revisão: Dora Helena Feres

Supervisão de iconografia: Léo Burgos

Supervisão de digital: Ethel Shuñá Queiroz

Supervisão de controle de processos editoriais: Roseli Said

Supervisão de direitos autorais: Marilisa Bertolone Mendes

Supervisão editorial: Angela Sillos

Consultoria técnico-pedagógica: Ana Maria S. Gouw, Danilo Cardoso, Marcos Rogério Tofoli,

Ricardo Rosa e Thais Benetti de Oliveira Lenhardt

Edição: Ana Caroline Rodrigues de M. Santos, Erika Maria de Jesus, Fernando Savoia Gonzalez e Vinícius Leonardo Biffi

Assistência editorial: Rafael Bernardes Vieira e Sandra Martins de Freitas

Auxílio editorial: Luana Agostini

Apoio editorial: Flávio Uemori Yamamoto

Especialista em copidesque e revisão: Elaine Silva

Copidesque: Gisélia Costa, Ricardo Liberal e Sylmara Beletti

Revisão: Andréia Andrade, Alexandra Resende, Elis Beletti, Fernanda Sanchez,

Flávia Gonçalves, Gabriel Ornelas, Mariana Paixão, Martín Gonçalves e Rosani Andreani

Pesquisa iconográfica: Isabela Meneses

Assistência de arte: Daniel Campos Souza

Design gráfico: Andrea Melo e Patricia Ishihara

Capa: Talita Lima

Edição de arte: Samira de Souza

Imagem de capa: kall9/Stockphoto.com

Ilustrações: Alessandro Passos da Costa, Luis Moura, Mauro Salgado e Tarcísio Garbellini

Editoração eletrônica: Adriana Tami, Armando F. Tomiyoshi, Bruna Pereira, Elbert Stein,

Gilvan Alves da Silva, José Anderson Campos, Sérgio Rocha, Viviane Yonamine e

Wlamir Miasiro

Licenciamentos de textos: Cinthya Utiyama, Jennifer Xavier, Paula Harue Tozaki e

Renata Garbellini

Controle de processos editoriais: Bruna Alves, Carlos Nunes, Stephanie Paparella,

Teresinha de Fátima Oliveira e Valeria Alves

1ª edição, 2020



**Editora
do Brasil**

Rua Conselheiro Nébias, 887
São Paulo, SP – CEP 01203-001
Fone: +55 11 3226-0211
www.editoradobrasil.com.br

Caro estudante,

A juventude é uma etapa da vida repleta de expectativas, sentimento de ansiedade, dúvidas e incertezas quanto aos caminhos a seguir. Nos tempos atuais, do mundo globalizado e altamente tecnológico, os desafios são ainda maiores do que no passado. A carreira profissional que você seguirá pode ser que ainda nem exista, tal o ritmo acelerado das transformações e das novas demandas da sociedade.

Atualmente, a Ciência e a Tecnologia se desenvolvem rapidamente gerando avanços nas áreas de comunicação, medicina, produção de bens e disseminação do conhecimento, mas parece que a humanidade não aprendeu certas lições da História. Novas formas de exclusão e desigualdade se manifestam e as questões ambientais planetárias não recebem a atenção devida. As mesmas mídias e redes sociais que aproximam pessoas e disseminam informação são também um campo fértil para a desinformação, o *cyberbullying*, discursos de ódio, preconceito e manipulação, dificultando a convivência harmoniosa e até mesmo a saúde e segurança de todos.

A vida cidadã exige e exigirá ainda mais a capacidade de questionar, argumentar, opinar, fazer escolhas pessoais e tomar decisões sobre questões que envolvem fenômenos naturais e sociais. Este livro de projetos integradores foi elaborado com base nas Ciências da Natureza para ajudá-lo a se preparar para tudo isso. Ao longo dos projetos você terá a oportunidade de ampliar conhecimentos, refletir sobre questões que o ajudarão a fazer uma leitura atenta da realidade, desenvolver o pensamento científico e o senso crítico. Para que o livro cumpra esse papel, contamos com seu entusiasmo, protagonismo e colaboração nas atividades propostas.

Desejamos a você um ano letivo de muitas descobertas, aprendizagens e alegria.


Os autores

CONHEÇA SEU LIVRO

PROJETO 2

(Cons)Ciências para as juventudes: vidas em ação

PROTAGONISMO JUVENIL



4

5

A QUESTÃO É...


O jovem na sociedade

Você já se perguntou o que é ser jovem? É muito difícil definir a juventude. Para muitos, não se trata apenas de uma faixa etária, mas do modo que a pessoa reconhece os dilemas da vida e lida com os problemas que surgem no decorrer dessa fase.

Há diversos maneiras de ser jovem, o modo que as experiências da juventude são formadas depende também dos contextos socioculturais e das configurações familiares de cada pessoa.

Por exemplo, um jovem de baixa renda que reside em uma periferia urbana provavelmente terá oportunidades de acesso à educação, cultura e lazer diferentes das de um jovem de classe alta que reside no interior rural. Se inserirmos em conhecimentos e debates científicos do nosso cotidiano nestas discussões, as questões ficam ainda mais intrigantes. Será que a relação com a natureza do jovem que vive em uma área rural é diferente com a de outro jovem que pouco se do ambiente urbano? E se essa jovem for de uma comunidade indígena ou quilombola? A análise fica ainda mais complexa, não é? Então, prepare-se! Este projeto o ajudará a transformar sua escola e a refletir usando conceitos e práticas da Ciência.

As Ciências da Natureza fazem parte de nosso dia a dia de diversas maneiras, mas às vezes o que se aprende nos aulas de Biologia, Química e Física passa despercebido. Se você ficar atento, perceberá que muitos pontos e discussões da juventude estão relacionados a questões científicas. Que vem?



Jovens de diferentes grupos sociais e etários se manifestam de diversas formas para divulgar suas ideias, opiniões e perspectivas para o futuro. Grupo de estudantes de Física do Colégio Recife (PE), 2016.

Refleta e registre

Pesquise movimentos históricos relacionados a Ciência e Tecnologia organizados por jovens no Brasil e no mundo, o que eles reivindicaram e os desdobramentos de cada caso. Converse com colegas e professores sobre as circunstâncias em que esses movimentos ocorreram e o perfil da juventude que os construiu.

ABERTURA

Cada projeto apresenta uma imagem sobre assunto ou questão de relevância social que será trabalhado e perguntas que ajudarão você e os colegas a lembrar tudo o que conhecem do tema. Compartilhe o que sabe e ouça os colegas para terem um bom ponto de partida!

A QUESTÃO É...

Os textos desta seção trazem informações sobre a questão do projeto e propõem uma reflexão inicial sobre ela.

QUAL É O PLANO?

Traz a pergunta problematizadora do projeto no box **Direto ao ponto**, apresenta as justificativas e os objetivos, além do tema integrador que irá permear todos os trabalhos desenvolvidos.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO DA EDITORA DO BRASIL

QUAL É O PLANO?

DIRETO AO PONTO

Como os conhecimentos das Ciências da Natureza podem nos ajudar a construir uma sociedade ecologicamente mais sustentável?

JUSTIFICATIVAS

- É possível encontrar muitas aplicações práticas do conhecimento científico no dia a dia. No entanto, é comum não identificá-las ou não compreender a importância delas.
- Perceber, vivenciar e entender que a Ciência faz parte do dia a dia é essencial para o jovem que deseja ser protagonista de mudanças sociais e ambientais. Os saberes, as lógicas e as abordagens científicas são importantes ferramentas para a cultura e a interpretação do mundo que vivem acompanhadas de um engajamento cidadão.

Desenvolver competências e habilidades para argumentar e defender suas ideias com base em fatos e dados científicos.

OBJETIVOS

- Reconhecer a importância e a presença da Ciência no dia a dia do modo ativo e investigativo.
- Protagonizar ações de transformação socioambiental na escola e na comunidade com base nos conhecimentos científicos.

Planejar e produzir materiais e ações que promovam a sustentabilidade no cotidiano escolar.

O tema integrador – Protagonismo juvenil

Com este projeto, você e seus colegas desenvolverão e exercitarão a postura de protagonistas frente a problemas identificados na escola, para que sejam multiplicadores de ações cidadãs, sustentáveis e ambientalmente conscientes em toda a sociedade. Focaremos três assuntos que possibilitam a integração com as Ciências da Natureza na prática, seja no desenvolvimento de habilidades e competências de aprendizagem, seja na prática de atividades investigativas associadas à produção de conhecimento científico. Esses temas são:

- alimentação e saúde humana;
- diversidade de plantas e de princípios ativos de origem vegetal;
- espaço escolar e sustentabilidade.

Com atividades de aprendizagem ativa e colaborativa, você trabalhará a identificação de problemas do cotidiano escolar e social, exercitando habilidades e competências que o capacitarão a se apropriar do conhecimento científico.



Juntos, os jovens conseguem superar mais obstáculos e superar desafios que poderiam parecer insuperáveis.

Cenário geral de organização

Etapas 1 – Explorando o assunto

- Juventude e saúde mental
- Portfólio
- Você sabia que opinio não é argumento?

Etapas 2 – O plano em ação!

Percurso Investigativo 1 – O que comemos diz algo sobre nosso lugar social?

- **Primeira fase:** A alimentação no mundo atual
- **Segunda fase:** Debater
- **Terceira fase:** Jôri simulado
- **Percurso Investigativo 2 – Vamos cultivar um mundo novo mergulhando na sabbedoria popular?**
- **Primeira fase:** Ida a campo e organização de um herbário didático
- **Segunda fase:** Plantas, saberes e produtos: entrelaçamentos entre Ciências e culturas
- **Terceira fase:** Ativos vegetais em ação na biotecnologia

Percurso Investigativo 3 – Vamos construir uma escola mais sustentável?

- **Primeira fase:** Pesquisa e levantamento de possibilidades
- **Segunda fase:** Vamos conversar um pouco mais sobre reciclagem?
- **Terceira fase:** Sensibilização e convencimento da gestão escolar

Etapas 3 – Respeitável público

Produto final

O produto final será uma Feira do Protagonismo Científico organizada por sua turma. Nela será lançada uma campanha dinâmica de sensibilização e conscientização socioambiental para a comunidade da escola e a população do entorno.

Balanco geral

Avaliação coletiva e autoavaliação.

Material:

- computadores, celulares ou tablets com acesso à internet e câmera para fotografia e gravação de vídeo;
- produtos de papelaria para elaboração de materiais físicos da campanha, como folhas de papel sulfite, canetas hidrográficas, canetas, lápis, lápis de cor, entre outros;

Material alternativo: existem aplicativos gratuitos para sistemas operacionais diversos que podem ajudar a editar vídeos no smartphone! Esses aplicativos têm diferentes funcionalidades, você e seus colegas poderão utilizar aquele que se adequar ao objetivo em comum do grupo relacionado à edição do material produzido por vocês.

Materiais adicionais serão requisitados nos percursos investigativos 2 e 3. Confira nas páginas dos percursos.

PLANEJANDO NOSSO TRABALHO

O objetivo desta seção é promover a discussão em grupo para organizar os trabalhos. As produções colaborativas são uma oportunidade para você investir em seu desenvolvimento socioemocional. Aqui, você poderá consultar a descrição das competências e habilidades a serem desenvolvidas

PLANEJANDO NOSSO TRABALHO

Agora que você já sabe o que lhe espera neste projeto – as justificativas, os objetivos e as etapas a serem trabalhadas – chegou a hora de pensar sobre o planejamento do trabalho.

Em grande parte dele, você vai participar de atividades em grupo, seja com uma quantidade menor de colegas do que o grupo todo. Prepare-se para dialogar com pessoas diferentes nos momentos de perfil de conhecimentos e de debates.

Esses momentos são oportunidades para você socializar e trabalhar com outras pessoas da turma, além dos amigos. Assim, você conhecerá novas ideias de mundo e saberes, e isso faz parte da jornada de construção do “labor” e do “Tazer científico”.

A prática do planejamento prevê a elaboração de estudos, conteúdos, materiais, vídeos, artigos e demais produções que serão utilizadas para a implementação de ações sustentáveis em sua comunidade.

REFLEXÃO

Reflexão sobre as ações sustentáveis que serão realizadas em sua comunidade.

E então? Preparado para começar a debater sobre Cidades da Natureza, suas tecnologias e a situação delas com nossa sociedade e o ambiente? Vamos pensar!

Forme um grupo com quatro ou cinco colegas. É interessante que o grupo seja formado de modo democrático, livre sugerido e fazer um sorteio para incluir colegas diferentes dos que você convive habitualmente, porque essa variedade proporciona o compartilhamento de diferentes ideias e opiniões.

A primeira tarefa do grupo será cada integrante pensar por um minuto em uma palavra que melhor descreva o projeto que será iniciado: protagonismo, sustentabilidade, ambiente, cidadania, ação e transformação são exemplos. Seja criativo! Compartilhe com os colegas do grupo a palavra que você pensou. Depois conversem sobre cada palavra e elejam um colega que será o representante do grupo.

Quando as palavras de todos os grupos estiverem definidas, façam para o resto da turma. Isso pode ser feito pelo representante do grupo, que atuará como porta-voz. É importante que todos venham as palavras no portifólio junto com os comentários feitos durante a atividade.

Você pode ser responsável por trabalhar em grupo? Isso será solicitado muitas vezes ao longo do projeto. Converse com os colegas do grupo e procurem montar um sistema rotativo de função de cada participante. Por exemplo, um estudante deve ficar responsável por gerir o cronograma do projeto ou da atividade, atualizando-se às datas e apresentando-as ao grupo para que todos sigam as datas previstas. Veja um modelo de quadro para organização das funções dos componentes do grupo.

| Tarefa | Estudantes |
|-------------|------------|
| gerir | |
| cronogramar | |
| relatar | |
| pesquisar | |

ETAPA 1 – EXPLORANDO O ASSUNTO

A proposta é que você explore a problemática apresentada no projeto por meio de pesquisas e discussões e aprofunde seu conhecimento sobre ela.

ETAPA 1 (1) EXPLORANDO O ASSUNTO

Como agir com protagonismo?

No início desse projeto, foram feitas várias perguntas. Resposta a elas com alguns colegas sobre as respostas que deram a elas. Você concordou em tudo ou há divergências? É possível encontrar um consenso, caso haja discordância? Por quê?

Ser protagonista exige saber responder e argumentar racionalmente com quem discorde de você ou não o compreende. Não basta dizer “é necessário” ou “é importante” e esperar sua afirmação de modo legítimo e honesto de informações reais ou dados coerentes das Cidades da Natureza. Por isso, você precisa estar bem informado com os profissionais e gestores a respeito do modo crítico sobre sua própria visão de mundo e sobre suas concepções a respeito da sociedade e do ambiente.

A aprendizagem aqui será colaborativa e você e seus colegas serão convidados, a todo momento, a posicionar-se no centro da produção dos conhecimentos. Assim, a turma toda estará engajada nas atividades e atuando como produtores ativos saberes com base no diálogo e no reconhecimento da importância do professor. Ao mesmo tempo, os colegas da turma, respeite as diferentes maneiras de pensar.

Antes de iniciar as atividades, você deve fazer sustentáveis perguntas a respeito da sua participação no desenvolvimento dele. É importante ter uma postura crítica, sólida e propositiva para enfrentar e valorizar diferentes manifestações sociais e culturais dos conhecimentos científicos.



Espera-se que você aprenda a investigar, elaborar boas questões e refletir criticamente sobre suas respostas. Nesse projeto, você e seus colegas desenvolverão autonomia coletiva para tomar decisões éticas, ecologicamente sustentáveis e socialmente justas com base em conteúdos e conhecimentos das Cidades da Natureza.

Você será convidado a elaborar e produzir colaborativa para promover formas propositivas de enfrentamento de desafios, dilemas e conflitos que marcam o cotidiano da comunidade. Assim, a qualidade central será demonstrada em outras questões menores para que você valore o produto final com os colegas.

Você também participará de experiências de protagonismo juvenil atuando em organização e compromisso coletivo, propositivo e responsável de outras questões da sociedade a partir de um projeto.

É hora de estudar, pesquisar e agir!

ETAPA 3 – RESPEITÁVEL PÚBLICO

Momento de aplicação, compartilhamento e ou socialização do conhecimento construído. É hora de apresentar o produto final à comunidade escolar e/ou ao público-alvo definido.

ETAPA 3 (3) RESPEITÁVEL PÚBLICO

Este momento é dedicado à divulgação dos produtos produzidos durante a jornada para elaboração do produto final do projeto.

Neste projeto, passamos por discussões sobre consumo e sustentabilidade; alimentação; meio ambiente; educação; saúde; cultura; ciência e tecnologia; inovação; bioeconomia; diversidade; meio ambiente; sustentabilidade e engajamento; “vocêde”, UDEB.

Vamos apresentar nossas produções?

O produto final será uma **Palmeira de Programação Científica** da sua turma organizada. Nesta será lançada uma campanha para sensibilizar e conscientizar a população do grupo sobre os problemas socioambientais no maior dia de manifestação coletiva do enfrentamento para mudar a realidade de forma sustentável.

Se a campanha for feita também sob uma abordagem digital, com criação de vídeos ou apresentações de slides, você poderá utilizá-los em outros espaços importantes para a comunidade escolar, como centros sociais ou discussões de fóruns.



Além disso, a campanha pode ser publicada online, nas redes sociais, o que amplia seu alcance, possibilitando que mais pessoas se envolvam. Para isso, você pode criar um perfil a ser divulgado para os colegas, amigos e familiares. Esse perfil oficial da campanha servirá para compartilhar postagens, comentários e produções criadas durante o trabalho no projeto.

Muitas pessoas pensam que vale tudo no momento de criar e divulgar campanhas, o que é um equívoco. Todas as informações divulgadas devem estar alinhadas com as produções reais desenvolvidas ao longo do projeto e serem resultado de um acordo entre a turma.

As opiniões e visões individuais de mundo não podem desconsiderar consensos coletivos, então, se apresentar algo para a comunidade, argumentem com base em fatos e ouçam democraticamente os colegas. Respeitem as divergências e valorizem as diferenças para que o diálogo seja efetivo.

O QUE VAMOS INVESTIGAR?

Atções das juventudes em prol da sustentabilidade e da cidadania

Em março de 2019, protestos e manifestações liderados por jovens ocorreram em diversas partes do mundo. As principais reivindicações foram sobre a tomada de medidas para mitigar os efeitos do aquecimento global e para que os governos cumprissem acordos internacionais firmados em prol do desenvolvimento sustentável. Diversos como esses quando foram as principais demandas de discussão sobre o futuro do planeta, pois sabem que são diretamente afetados pelas mudanças climáticas, que já impactam milhões de pessoas em todo o mundo e tendem a se tornar ainda mais devastadoras.

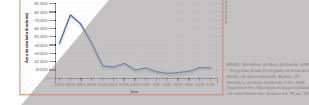


Atividades de juventudes em prol da sustentabilidade e da cidadania. O grupo de jovens do Brasil também despertaram a preocupação de ambientalistas e cidadãos do mundo inteiro. Por que essas questões são tão importantes?

NO DEBATE!

1. Em 2019 os problemas ambientais do Brasil também despertaram a preocupação de ambientalistas e cidadãos do mundo inteiro. Por que essas questões são tão importantes?

2. Observe o gráfico abaixo.



O gráfico apresenta informações sobre o decréscimo na Amazônia brasileira no período de 2002 a 2016. Qual é a tendência mostrada?

3. Pesquise dados, consulte fontes e documentamente essa fonte e responda:

1. O que os dados atuais evidenciam?

2. Que fatores podem ter influenciado essa mudança?

ETAPA 2 (2) O PLANO EM AÇÃO!

PERCURSO INVESTIGATIVO 1

O QUE COMEÇAMOS A FAZER SOBRE NOSSO LUGAR SOCIAL?

Quais todos modos de qual algum fazer que somos aqui que comemos. Mas poucas pessoas se perguntam o que comemos também indica nossa posição na sociedade. Isso pode parecer “muito bobo”. As perguntas a seguir o ajudará a refletir em pouco mais sobre o assunto.

1. Todos os produtos do planeta têm origem nos mesmos alimentos e dispõem dos mesmos recursos naturais?

2. Magreza e síndrome do bico sacudo? É possível estar dentro e cair fora?

3. Podemos afirmar que em nosso país cada região ou estado tem uma culinária típica? Que prato é famoso no sul, sudeste, nordeste? E faz marcam cultura? Qual?

4. Quantas refeições você faz por dia? Onde faz essas refeições? Os pontos de qualidade nutricional dizem a como isso afeta sua saúde?

5. Em sua cidade há pessoas desnutridas e morrendo de fome? É possível acontecer isso?

6. Que pontos da sociedade consomem maior variedade de alimentos em todo o mundo? E quem consome menos? Essa diferença está relacionada a quê?

7. E as populações mais jovens? Como se manifestam seus parâmetros?



Frutas e alimentos representam fontes de energia. O consumo responsável em conjunto com a prática de exercícios físicos é fundamental para a saúde. (BRASIL, 2018)

BALANÇO GERAL

Finalizado o processo de desenvolvimento e a execução do projeto, chegou a hora de fazer um balanço geral do que foi aprendido e realizado. Reviva seus textos no portfólio e retorne os estudos e vídeos que produziu. Reflita na prática final do projeto, as competências e habilidades do BNCC que nos propusemos trabalhar, avaliando se de fato foram desenvolvidas por meio das atividades.

Cole e complete a tabela de autoavaliação. Além disso, reflita a respeito das questões a seguir, registrando as respostas.

1. Participei ativamente do desenvolvimento do projeto?

2. Preciso manter uma atitude crítica, sólida e propositiva?

3. Conheci e valorizei diferentes manifestações sociais e culturais dos conhecimentos científicos mobilizados no projeto?

4. Estou aberto à possibilidade de modo a utilizar apenas informações fundamentais, técnicas e coerentes com as Ciências?

5. Participei dos debates e das discussões argumentando com base em conhecimentos e premissas científicas, em vez de apenas apoiar minha opinião?

6. Intuígi com os colegas da turma respeitando as diferentes maneiras de pensar e ouvir?

7. Angústia minha capacidade e habilidades relacionadas ao uso crítico, responsável e seguro, citando a autor das mídias e TIC?

#FICAADICA

As manifestações de mundo de São Francisco (DF) em 2019 foram o primeiro a ser feitas em São Paulo, Brasil. O grupo de jovens do Brasil também despertaram a preocupação de ambientalistas e cidadãos do mundo inteiro. Por que essas questões são tão importantes?

Saiba mais sobre o movimento climático em São Paulo, Brasil. Acesse o link: <https://www.15m.org.br/>

Por fim, lembre-se de que as mídias e tecnologias são importantes ferramentas e chegam em sociedade para fazer. Mas é preciso estar atento ao uso excessivo: desligue o celular e o tempo que gastamos com relacionamentos virtuais.

O melhor da vida é viver! Viva com pessoas reais!

Fernando Brites. *Brasil em Movimento*. São Paulo, 1992. 188 páginas. R\$ 29,90.



Atividades de juventudes em prol da sustentabilidade e da cidadania. O grupo de jovens do Brasil também despertaram a preocupação de ambientalistas e cidadãos do mundo inteiro. Por que essas questões são tão importantes?

O QUE VAMOS INVESTIGAR?

A seção inicia as discussões e a contextualização do assunto sobre o qual você e os colegas realizarão investigações e buscarão possíveis soluções para a finalização do projeto.

ETAPA 2 – O PLANO EM AÇÃO!

É o núcleo do projeto, com os percursos investigativos, momento em que são realizadas atividades variadas que possibilitam a construção do produto final.

BALANÇO GERAL

Avaliação que verifica o desenvolvimento do trabalho e como as vivências propiciadas pelo projeto contribuíram para sua formação integral.

#FICAADICA

Sugestão de fontes para pesquisa de dados, informações e conhecimentos sobre a questão investigada.

ÍCONES



Portfólio



Individual



Em dupla



Em grupo

O QUE SÃO PROJETOS INTEGRADORES?

Este livro foi organizado com base em projetos que integram conhecimentos disciplinares do currículo de Ensino Médio. Eles exploram, principalmente, conceitos da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias e propõem investigações que abordam contextos e problematizações significativos e interessantes para você nesta etapa final da Educação Básica.



EQUIPE TRABALHANDO

Os projetos tornam a aprendizagem mais significativa, pois mostram a conexão entre o que você estuda na escola e o que vive no dia a dia. Assim, poderá utilizar todo o aprendizado obtido de sua participação nesses projetos para ampliar a capacidade de analisar os fenômenos naturais e socioculturais e a inter-relação entre eles, enfrentar os desafios decorrentes desse contexto e propor soluções para as questões apresentadas.

Esses projetos desafiam a lógica linear e excessivamente disciplinar dos “degraus e gavetas de conhecimentos” que ao longo de sua vida escolar você deve ter enfrentado. Sob essa lógica, em geral, poucos momentos em sala de aula estão relacionados à vida dos estudantes. Quantas vezes você deve ter se sentido desmotivado e até aflito no emaranhado de nomes compridos e esquemas complexos, fórmulas, gráficos e outros tantos conteúdos de Biologia, Química e Física, descontextualizados e desprovidos de significado?

Sem a abordagem interdisciplinar que conecta as disciplinas curriculares, muitos estudantes podem achar, por exemplo, que o fenômeno da chuva ácida estudada na Biologia não tem nenhuma relação com o estudado na Química ou na Geografia. Estudam osmose, mas não conseguem relacionar esse conceito com o fato de a espiga de milho cozinhar mais rápido na água sem sal ou entender por que a carne de sol ou o charque não estragam facilmente.

Quantos jovens estudam anatomia e fisiologia humana, sistemas e órgãos, mas não reconhecem seu próprio corpo nas imagens mostradas nos livros nem no corpo humano dos folhetos explicativos da caixa de absorventes internos, da embalagem de preservativos ou da bula de medicamentos? Vemos anabolizantes e bebidas isotônicas tomados indiscriminadamente, porque os estudantes não conseguem aplicar o que estudam nas aulas de Biologia e Química nas escolhas do que bebem e comem no dia a dia.

Sem deixar de olhar para os problemas locais, para situações vivenciadas por você em suas comunidades, os projetos integradores aqui representados buscam relacioná-los com questões globais. Afinal, é papel da escola instrumentalizá-lo para transitar e intervir tanto em contextos locais e regionais – como cidadão do bairro e cidade – quanto perceber-se como cidadão planetário, ainda mais num mundo globalizado.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais a serem desenvolvidas na Educação Básica. Para tanto, propõe dez competências gerais que consolidam os direitos de aprendizagem e o desenvolvimento dos estudantes no âmbito pedagógico e devem ser plenamente trabalhadas ao longo das etapas da Educação Básica.

Competências são definidas “[...] como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BNCC, 2018, p. 8). Elas se orientam pelos “princípios éticos, políticos e estéticos que visam a formação humana integral e a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva” (BNCC, 2018, p. 7).



Os seis projetos integradores auxiliam na formação cidadã e ampliação da autonomia intelectual dos jovens, possibilitando a continuação do desenvolvimento de competências gerais da BNCC. Eles também trabalham competências específicas e habilidades de áreas do conhecimento.

Cada projeto apresenta a descrição das competências e habilidades trabalhadas. O desenvolvimento pleno das competências específicas está associado ao desenvolvimento das habilidades associadas a elas.

#FICAADICA

BNCC. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 21 jan. 2020.

A implementação da BNCC e do Novo Ensino Médio ocorre de forma gradual, de modo que todas as escolas e os estudantes tenham tempo para a adaptação.

As competências da BNCC

Visando formar os estudantes para a cidadania e ampliar sua autonomia intelectual, os seis projetos integradores propostos nesta obra irão possibilitar o desenvolvimento das competências gerais da BNCC, as quais são detalhadas a seguir.

Preciso de...

Para...

1. Conhecimento

Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital.

entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

2. Pensamento científico, crítico e criativo

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade.

investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

3. Repertório cultural

Valorizar as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais.

fruir e participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.

4. Comunicação

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.

me expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos, além de produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

5. Cultura digital

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares).

comunicar-me, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

6. Autogestão (Trabalho e Projeto de vida)

Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais, apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho.

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

7. Argumentação

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis.

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. Autoconhecimento e autocuidado

Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional.

me compreender na diversidade humana e reconhecer minhas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.

9. Empatia e cooperação

Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação.

fazer-me respeitar e promover o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, suas identidades, suas culturas e suas potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

10. Responsabilidade e cidadania

Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação.

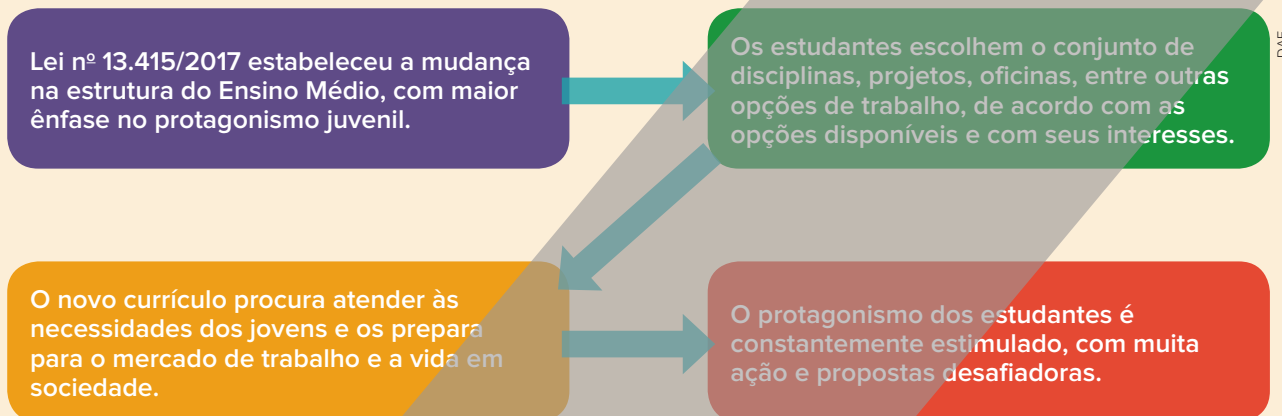
tomar decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

Novo Ensino Médio

A escola e tudo o que nela se aprende precisam estar sintonizados com a sociedade de seu tempo. Por isso, o Ensino Médio está mudando para atender às necessidades dos jovens do século XXI. O estudante passará mais tempo na escola e o currículo terá maior flexibilidade.

Essa mudança visa garantir o acesso à educação de qualidade a todos os jovens e aproximar as escolas da vida cotidiana, considerando as novas demandas e complexidades do mundo do trabalho e da vida em sociedade nesta era digital que vem transformando nosso dia a dia.



As áreas de conhecimento

A BNCC reestruturou o Ensino Médio em quatro áreas de conhecimento. Elas abrangem as disciplinas tradicionais de modo integrado, ou seja, com interdisciplinaridade.



Cada área do conhecimento do Ensino Médio tem um conjunto de competências específicas que requerem o desenvolvimento de algumas habilidades a elas vinculadas.

Os temas integradores

Os projetos trabalham quatro temas integradores, que servem de base para seu desenvolvimento.

STEAM (acrônimo em inglês para Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática)

Aguça a curiosidade e a criatividade na resolução de problemas reais. Com base nesse direcionamento, devem ser desenvolvidos projetos que articulem os campos da Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática na prática.

Protagonismo juvenil

Estimula a participação ativa dos jovens, com foco na cidadania. Por meio de atividades individuais e coletivas, você e os colegas utilizarão a ciência e a cultura para criar possibilidades de conhecer, apreciar e cuidar melhor de si mesmos, dos outros e do seu entorno, reconhecendo e desenvolvendo o potencial de vocês como agentes de transformação da própria realidade e do mundo que os cerca.

Mídiaeducação

Nesse tema você vai trabalhar o letramento midiático e terá a oportunidade de entender como funcionam a produção, a circulação e a apropriação de informações nas diversas mídias atuais, de modo crítico, com observação e investigação em análises criativas e propositivas. O processo de estudo das diversas mídias acompanha a respectiva produção delas, ou seja, você vai aprender o que são mídias produzindo mídias.

Mediação de conflitos

Você pode buscar diferentes caminhos de reflexão e ação para lidar com os possíveis conflitos diários que ocorrem em seu dia a dia e no das outras pessoas. Os conflitos fazem parte da vida em sociedade, o que exige, em perspectiva cidadã, a busca constante por instrumentos que possibilitem conciliar as diferenças. Você pode adotar essa mediação como forma de agir pessoal e coletivamente em nome de uma cultura da paz, exercitada no convívio social democrático.

O portfólio

Prepare seu portfólio para arquivar os trabalhos realizados durante o projeto. Ele poderá ser uma pasta física ou digital, um fichário ou ter outro formato de sua preferência, como arquivos digitais no computador ou *smartphone*.

Nele você armazenará dados, informações e conteúdos obtidos, para ter o histórico de suas produções e utilizá-las durante o planejamento e a execução do produto final. O conteúdo do portfólio ajudará você a realizar autoavaliações bem fundamentadas.



Modelo de ficha de autoavaliação

Em cada projeto, há diversas atividades que irão desenvolver as competências. E é com base no desenvolvimento de competências que você irá se autoavaliar. Preste atenção nas dificuldades encontradas ao fazer as atividades e apresentar os produtos em diferentes etapas e se está desenvolvendo as habilidades e competências indicadas para cada projeto.

Reproduza e complete a ficha de autoavaliação.

| Atitudes e valores | | | | | |
|--|--|----------------------|----------------------|----------------------|-------------|
| | Aspectos | Quase sempre | Frequen-temente | Poucas vezes | Quase nunca |
| Aspectos | Trabalhei ativamente e contribuí com ideias e trabalhos para o grupo? | | | | |
| | Elaborei e expressei argumentos consistentes para defender ideias ou negociar posicionamentos? | | | | |
| | Preferi trabalhos individuais ou em grupo? Por quê? | | | | |
| | Refleti sobre o uso crítico das mídias? | | | | |
| | Atuei de forma respeitosa em relação às dificuldades dos colegas? | | | | |
| | Comprometi-me com o projeto? | | | | |
| Habilidades procedimentais, cognitivas e socioemocionais | | | | | |
| | | Sim, sem dificuldade | Sim, com dificuldade | Não, por ser difícil | Não tentei |
| O que vamos investigar? | Compreendi a problemática trabalhada no projeto? | | | | |
| | Analisei os fatores intervenientes no problema? | | | | |
| | Discuti uma solução a ser viabilizada como produto? | | | | |
| Planejamento | Compreendi os objetivos, a justificativa e o tema integrador? | | | | |
| | Discuti o cronograma e o plano de ação? | | | | |
| | Analisei formas de compor os grupos? | | | | |
| Percurso 1 | | | | | |
| Percurso 2 | | | | | |
| ... | | | | | |
| Balanco geral | | | | | |
| Observações | | | | | |

SUMÁRIO

Conheça seu livro 4

O que são projetos integradores? 6

Projeto 1 – Estamos sozinhos no Universo?... 14

A questão é... – A busca por vida fora da Terra e as histórias de ficção 15

O que vamos investigar? – Histórias de ficção podem “prever” o futuro? 16

Qual é o plano? 20

Planejando nosso trabalho 22

Etapa 1 – Explorando o assunto – O céu visto da Terra 24

Etapa 2 – O plano em ação! 29

- Percurso investigativo 1 – Descobrimos como a ciência olha o espaço 29

- Percurso investigativo 2 – Como usar a imaginação e a ciência juntas? 36

Etapa 3 – Respeitável público 46

Balanco geral 47

Projeto 2 – (Cons)Ciências para as juventudes: vidas em ação 48

A questão é... – O jovem na sociedade 49

O que vamos investigar? – Ações das juventudes em prol da sustentabilidade e da cidadania 50

Qual é o plano? 52

Planejando nosso trabalho 54

Etapa 1 – Explorando o assunto – Como agir com protagonismo? 56

Etapa 2 – O plano em ação! 60

- Percurso investigativo 1 – O que comemos diz algo sobre nosso lugar social? 60

- Percurso investigativo 2 – Vamos cultivar um mundo novo mergulhando na sabedoria popular? 65

- Percurso investigativo 3 – Vamos construir uma escola mais sustentável? 70

Etapa 3 – Respeitável público 74

Balanco geral 77

Projeto 3 – Como me vejo, como me veem: o corpo na mídia 78

A questão é... – A relação da mídia com os padrões 79

O que vamos investigar? – A representação do corpo na mídia 80

Qual é o plano? 82

Planejando nosso trabalho 84

Etapa 1 – Explorando o assunto – Representações do corpo na mídia: O que você pensa sobre isso? 86

Etapa 2 – O plano em ação! 88

- Percurso investigativo 1 – Um olhar crítico sobre a mídia 88

- Percurso investigativo 2 – Informação científica, saúde e imagem corporal na mídia 93

- Percurso investigativo 3 – Corpo e biotecnologia 101

Etapa 3 – Respeitável público 108

Balanco geral 109



Projeto 4 – Escolhas alimentares, saúde e convivência 110

A questão é... – Muito mais que comer 111

O que vamos investigar? – As escolhas alimentares..... 112

Qual é o plano? 114

Planejando nosso trabalho 116

Etapa 1 – Explorando o assunto – Os diferentes hábitos alimentares 118

Etapa 2 – O plano em ação!..... 124

- Percurso investigativo 1 – Motivações para a escolha de hábitos alimentares..... 124
- Percurso investigativo 2 – Como os hábitos alimentares afetam a saúde física e mental e a convivência social 128
- Percurso investigativo 3 – O que preciso saber sobre os alimentos antes de escolher..... 136

Etapa 3 – Respeitável público 140

Balanco geral..... 141

Projeto 5 – Energia sustentável: perspectivas para o futuro 142

A questão é... – Demandas energéticas e seus impactos 143

O que vamos investigar? – Aquecimento global: Em que ponto estamos? 144

Qual é o plano? 146

Planejando nosso trabalho 148

Etapa 1 – Explorando o assunto – Por que mudar a matriz energética?..... 150

Etapa 2 – O plano em ação!..... 154

- Percurso investigativo 1 – Matriz energética 154
- Percurso investigativo 2 – As matrizes energéticas, o mundo e você 167

Etapa 3 – Respeitável público 172

Balanco geral..... 173

Projeto 6 – Saneamento básico: direito e cidadania 174

A questão é... – Como podemos agir para melhorar o saneamento básico em nossa região? 175

O que vamos investigar? – A importância do saneamento básico 176

Qual é o plano? 178

Planejando nosso trabalho 180

Etapa 1 – Explorando o assunto – A vida microscópica na água e no esgoto 182

Etapa 2 – O plano em ação!..... 184

- Percurso investigativo 1 – Água, vida e cidadania 184
- Percurso investigativo 2 – A qualidade da água..... 194
- Percurso investigativo 3 – Conhecendo a situação local 200

Etapa 3 – Respeitável público 202

Balanco geral..... 205

Referências comentadas 206

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL



Estamos sozinhos no Universo?



Jheison Huerta

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

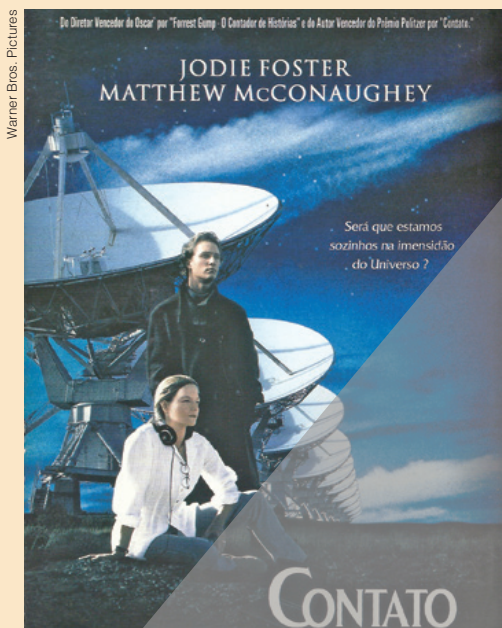
↑ Fotografia de região da Via Láctea e sua imagem refletida no Salar de Uyuni (Bolívia), o mais alto deserto de sal da Terra, localizado a 3600 metros acima do nível do mar, capturada pelo fotógrafo Jheison Huerta. Imagem eleita pela agência espacial estadunidense National Aeronautics and Space Administration (Nasa) como a fotografia astronômica do dia, em 22 de outubro de 2019.

1. Em sua opinião, por que a observação do Universo fascina as pessoas?
2. Você deve conhecer filmes ou livros com enredos futuristas e participação especial de seres “alienígenas”. Como eles eram e como viviam?
3. Você acredita que existam outras formas de vida no Universo? Como imagina que seriam?
4. Até onde sabemos, a vida se desenvolveu somente na Terra. O que nosso planeta tem de diferente dos outros?
5. Para criar uma obra de ficção científica, que conhecimentos e habilidades um autor deve ter?



A QUESTÃO É...

A busca por vida fora da Terra e as histórias de ficção



Ainda que nunca tenhamos encontrado sinais de vida em outros planetas, a ideia de que não estamos sozinhos no Universo vigora até os dias atuais.

Um adepto deste pensamento foi o cientista estadunidense Carl Sagan (1934-1996), considerado um dos maiores astrônomos e astrofísicos do século XX e um dos principais divulgadores da ciência para o público em geral. Sagan promoveu a busca por inteligência extraterrestre e escreveu o livro intitulado *Contato* (New York: Simon & Schuster, 1985), articulando ciência e arte.

No livro, o autor imagina o que ocorreria com uma cientista caso ela conseguisse contato com extraterrestres. Esse livro foi adaptado para o cinema em 1997.

← Imagem promocional do filme *Contato*, EUA, 1997.

Uma boa história pode convencer muita gente!

Era uma noite calma nos Estados Unidos, no dia 30 de outubro de 1938, véspera do Dia das Bruxas, quando a estação de rádio CBS interrompeu sua programação normal para transmitir uma “notícia em edição extraordinária”. O narrador era o jovem cineasta Orson Welles, que mais tarde ficaria famoso por filmes como *Cidadão Kane*.

Ele adaptou parte do roteiro do livro *A guerra dos mundos*, escrito por Herbert George Wells (1866-1946), para o formato de radioteatro e anunciou que a Terra estava sendo invadida por marcianos. A dramatização convenceu muita gente e houve pânico entre os ouvintes de várias cidades, especialmente em Nova Jersey, onde supostamente os alienígenas estariam descendo.



↑ Orson Welles (1915-1985), jornalista e cineasta. Nova Jersey, EUA, 30 out. 1938.

1. Você já leu ou ouviu alguma notícia sobre seres alienígenas que estiveram na Terra? Compartilhe com os colegas.
2. Se o anúncio de Welles ocorresse hoje, você acreditaria? Por quê?

O QUE VAMOS INVESTIGAR?

Histórias de ficção podem “prever” o futuro?

A ficção científica imagina como estarão a Ciência e a Tecnologia num tempo futuro, e o contexto social em que elas estarão inseridas. Leia os exemplos a seguir.

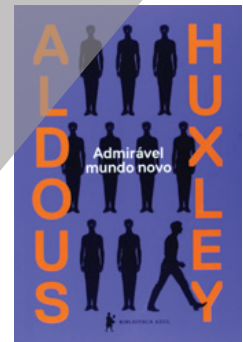
Admirável Mundo Novo

Lançado em 1932, a história narra um futuro muito distante, segundo as palavras do livro, no ano 600 da Era Fordiana. O termo é uma sátira a Henry Ford, criador do modelo de fabricação em série em sua fábrica de carros, o qual ficou conhecido como “fordismo”. Como Henry Ford viveu entre 1894 e 1963, conclui-se que a história se passa, portanto, por volta do ano 2500.

Aldous Huxley (1894-1963) denuncia o que seria uma sociedade totalitária em que a humanidade está completamente alheia aos direitos humanos, o prazer está em uma pílula chamada soma, a sexualidade e a procriação são decididas pela sociedade segundo padrões **eugenistas**. Os seres humanos são produzidos em série, em fábricas (laboratórios). Cabe ressaltar que a fertilização *in vitro* só ocorreu 40 anos depois da publicação dessa obra.

GLOSSÁRIO

Eugenista: termo criado por Francis Galton (1822-1911) em 1883 para referir-se a alterações nas qualidades genéticas raciais das futuras gerações, física ou mentalmente.

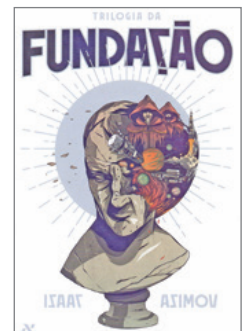


Biblioteca Azul

Fundação

A trilogia de Isaac Asimov (1920-1992), publicada originalmente em 1942, discute em detalhes como seria a sociedade em um futuro distante.

O personagem I, Robot, de Seldon desenvolve um novo ramo da ciência: a Psico-história. Utilizando informática e computadores poderosos, a ciência de Seldon mescla Sociologia e Matemática e usa complexas fórmulas para analisar o presente e fazer previsões baseadas em estatística e probabilidades.

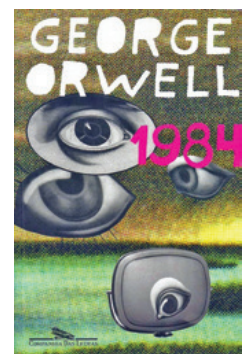


Gnome Press

1984

Nesse livro, publicado em 1949, George Orwell (1903-1950) cria uma distopia em que o partido no poder na Inglaterra é comandado pelo Grande Irmão. Ele nunca é visto, mas é o dono de todas as virtudes e moral, e vigia o tempo todo os cidadãos. A história é manipulada pelo Ministério da Verdade, que altera livros e falsifica fatos contrários a sua ideologia.

Qualquer cidadão com pensamentos rebeldes é capturado e submetido a lavagem cerebral e tortura até ser “curado”. O Ministério da Paz alimenta o medo da população por meio de uma guerra constante, que mantém a economia ativa. As teletelas estão sempre ligadas, em todas as casas e na rua, transmitindo boletins oficiais do partido enquanto vigiam cada cidadão.



Companhia das Letras



AO DEBATE!

1. A partir da leitura dos livros ou dos textos apresentados anteriormente e do depoimento dos estudantes que conhecem as obras, que enredo você acha que mais acertou o futuro?
2. Como você analisa essas sociedades quanto a soluções para as questões sociais atuais?



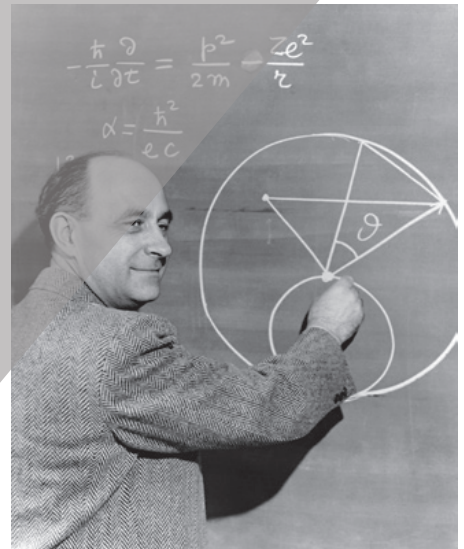
Estamos sozinhos no Universo?

“Onde estão?”

Foi a pergunta que o famoso físico italiano Enrico Fermi fez a seus colegas quando trabalhava no Laboratório Nacional de Los Alamos, nos Estados Unidos, em 1950.

Fermi discutia a existência de outras civilizações inteligentes e a aparente contradição entre as estimativas que afirmam haver uma alta probabilidade de essas civilizações existirem no universo observável – e a falta de evidências delas. Somente na Via Láctea, a estimativa mais conservadora indica a existência de cerca de 100 bilhões de estrelas, muitas rodeadas por planetas. Por que, então, ainda não temos a comprovação de vida inteligente além do nosso planeta?

ESTAMOS sozinhos no Universo? Três acadêmicos de Oxford concluem que provavelmente sim. *BBC Brasil*, São Paulo, 1 julho 2018. Disponível em: www.bbc.com/portuguese/geral-44627206. Acesso em: 3 fev. 2020.



Corbis/Getty Images

↑ Enrico Fermi (1901-1954), cientista italiano.

Uma solução para a questão de Fermi foi proposta pelo astrônomo estadunidense Frank Drake (1930-) em 1961. Ele criou uma equação que aponta a probabilidade de existir outras civilizações inteligentes em nossa galáxia, a Via-Láctea. No entanto, a ausência de evidências desse fato e a incerteza que cerca os parâmetros utilizados nessa equação tornam alta a probabilidade de não existir outra forma de vida inteligente, a não ser a nossa.

Equação de Drake

$$N = R \times f_p \times n_e \times f_l \times f_i \times f_c \times L, \text{ em que:}$$

N = número de civilizações com as quais teríamos chances de estabelecer comunicação.

R = taxa de formação de estrelas semelhantes ao Sol, por ano na galáxia Via Láctea.

f_p = fração de tais estrelas que possuem planetas a seu redor (em %).

n_e = número médio de planetas com condições de surgir vida em cada Sistema Solar (em %).

f_l = fração dos planetas com potencial para vida em que ela efetivamente surge (em %).

f_i = fração dos planetas onde uma forma de vida inteligente se desenvolve (em %).

f_c = fração dos planetas em que a vida inteligente tem tecnologia de comunicação (em %).

L = (anos) tempo estimado de vida para tal civilização tecnológica (em anos).



VAMOS APROFUNDAR

1. Após lerem os textos da página anterior, resolvam o que se pede a seguir.
 - a) Em uma escala de 1 a 100, estimem qual é a probabilidade de seres vivos no Universo comunicarem-se conosco nos próximos 100 anos.
 - b) Calculem o número **N** usando para as variáveis as quantidades sugeridas e a calculadora disponível em: www.if.ufrgs.br/~fatima/fis2010/Aula14-132.pdf. Acesso em: 26 out. 2020.
 - c) Vocês acrescentariam ou retirariam algum fator da equação de Drake?



Colonização de outros planetas não é mais tratada como ficção

É muito cedo para saber se o recém-descoberto planeta Proxima B, nosso vizinho cósmico – parecido com a Terra, segundo os astrônomos – é habitável ou não, mas não deixa de ser coincidência o fato de o **exoplaneta** entrar em cena no mesmo momento em que estreia *Star Trek – Sem Fronteiras*. O enredo do filme não é muito otimista sobre a colonização de outros planetas: nele, a tripulação da USS Enterprise é atacada e presa por alienígenas, forçada a abandonar a nave, sobreviver num planeta sem aparente chance de resgate [...].



European Southern Observatory/SPL/Photorena

↑ Concepção artística do exoplaneta Proxima B no sistema estelar Alpha Centauri e da estrela Proxima Centauri, uma anã vermelha.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO DA EDITORA DO BRASIL

COLONIZAÇÃO de outros planetas não é mais tratada como ficção. *IstoÉ*, São Paulo, n. 2438, 26 ago. 2016.

GLOSSÁRIO

Exoplaneta: planeta localizado fora do Sistema Solar.

1. Você já assistiu ao filme *Star Trek – sem fronteiras*? Seus colegas assistiram? Se necessário, pesquise para saber qual é o enredo.
2. Escreva um pequeno texto imaginando como seria a vida humana em outro planeta. Descreva os recursos desse planeta, sua localização no Universo, as dificuldades que a humanidade enfrentaria e como as superaria, entre outros aspectos.



AO DEBATE!

1. Você acha que a população da Terra poderá ser obrigada a se mudar de planeta? Justifique.
2. Em sua opinião, quais são os principais desafios para que ocorram viagens interplanetárias?

O que há de científico ao imaginarmos vidas extraterrestres?

Provavelmente, você e seus colegas têm ideias diferentes de como seria a vida em outros planetas. De fato, ainda há muita especulação sobre como poderíamos viver em outro lugar que não a Terra.

Como toda arte, a ficção científica, mesmo a mais criativa, recebe influência de seu tempo, ou seja, aborda questões sociais da época em que são escritas.

O século XIX foi considerado um marco para o gênero de ficção científica. O progresso da ciência e a aplicação de suas conquistas, como a eletricidade e o telégrafo (que permitiu a comunicação mais rápida), além de outros importantes avanços, possibilitaram o surgimento do gênero.

O precursor do gênero foi o hoje clássico livro *Frankenstein ou o Prometeu moderno*, publicado em 1818, escrito pela inglesa Mary Shelley (1797-1851).

O livro retrata a história de Victor Frankenstein, que usa o conhecimento científico para criar um monstro em seu laboratório. O conhecimento do cientista-personagem era uma reflexão sobre os avanços da ciência da época, e, com base neles, a autora abordou temas sociais e filosóficos, como preconceito, injustiça e noção de estética. A obra tece uma crítica sobre o poder que a humanidade exerce sobre a natureza.

As histórias trazem elementos científicos plausíveis, mesmo que abordem recursos tecnológicos que ainda não tenhamos obtido da realidade, como fazer com que partes costuradas de cadáveres passem a ter vida, como o doutor Frankenstein no clássico conto de Mary Shelley.



Nataara/Shutterstock.com

↑ Ilustração do retrato da escritora Mary Shelley.



Everett Collection/Fotoarena

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL



Victor Frankenstein olhando sua criatura.
(*A maldição de Frankenstein*, Terence Fisher, maio 1957.)



AO DEBATE!

1. Quando você lê um livro ou assiste a um filme de ficção científica, interessa-se por saber se a história contada poderia ocorrer na realidade?
2. Você costuma analisar se os fatos são coerentes com o conhecimento científico vigente? Isso é importante para você? Por quê?

QUAL É O PLANO?

DIRETO AO PONTO

Como podemos construir e divulgar histórias de ficção científica para contribuir com o desenvolvimento da apreciação estética e crítica desse gênero e da própria ciência? De que modo a ficção científica e seus exercícios imaginativos nos auxiliam a compreender questões do presente?

JUSTIFICATIVAS

- O gênero ficção científica tem como premissa usar pressupostos da ciência para refletir sobre questões da sociedade atual, utilizando como recurso a criação de mundos e tempos imaginários. Este projeto visa dar a você subsídios para pensar em premissas científicas e criar uma obra de ficção por meio da identificação das características desse gênero e pela apropriação de seus elementos.
- A ficção científica, além de valorizar as Ciências Naturais, indica caminhos possíveis de serem tomados pela humanidade. Ao criar uma cena e produzir cenários e efeitos, vocês desenvolverão seus próprios objetos e buscarão soluções para elaboração de efeitos especiais utilizando a criatividade.

OBJETIVOS

- Analisar uma narrativa de ficção científica considerando o conhecimento científico e tecnológico envolvido.
- Desenvolver curiosidade, criatividade e imaginação.
- Articular conhecimentos científicos, artifícios tecnológicos e expressões artísticas para elaborar histórias de ficção científica plausíveis do ponto de vista da ciência.
- Preparar um roteiro com elementos de ficção científica e encená-lo para um público.
- Criação de uma cena de ficção científica com efeitos especiais para a expressão artística e argumentar cientificamente para defender a escolha e o funcionamento desses efeitos.

O tema integrador - STEAM

O projeto trabalha com o tema integrador STEAM (sigla em inglês correspondente a Science, Technology, Engineering, Art e Mathematics). Essa abordagem propõe trabalhar essas cinco áreas do conhecimento conjuntamente, de modo análogo ao que ocorre na produção de aparelhos, objetos variados e nas produções de mídia do dia a dia. Neste projeto, serão construídas cenas de ficção científica com efeitos especiais. Para isso, você e seus colegas precisam se apropriar de conceitos científicos, compreender os elementos de uma obra de ficção científica e planejar toda a elaboração da cena, que abordará uma questão da sociedade atual.

Cenário geral da organização

Etapa 1 – Explorando o assunto

O céu visto da Terra

Formas de observar o céu

Etapa 2 – O plano em ação

Percurso investigativo 1: Descobrimo como a ciência olha o espaço

- Primeira fase – Evolução estelar
- Segunda fase – Procurando vida nas estrelas
- Terceira fase – Astrobiologia

Percurso investigativo 2: Como usar a imaginação e a ciência juntas?

- Primeira fase – Pesquisa de enredos de ficção
- Segunda fase – Como criar?

Etapa 3 – Respeitável público

Produto final

Que tal ser um cineasta? O produto final do projeto é a criação e divulgação de uma cena de ficção científica, encenada e produzida por você e os colegas de grupo. Para isso, vocês precisarão se apropriar de conceitos científicos e compreender os elementos de uma ficção científica.

Balanco geral

Avaliação coletiva

Autoavaliação

**MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL**

Material:

- computadores ou outros dispositivos conectados à internet para pesquisa e uso dos aplicativos;
- celular para gravação;
- materiais cenográficos construídos pelos estudantes, de acordo com os efeitos especiais e as cenas montadas.

Materiais alternativos

Para os cenários, verifique a possibilidade de usar materiais recicláveis.



PLANEJANDO NOSSO TRABALHO

Conhecendo os objetivos, as habilidades e as competências do projeto, vamos pensar nosso trabalho em conjunto. As etapas de análise, investigação e construção científica serão feitas em grupo. Assim, a organização dos grupos será primordial para o sucesso do projeto.

Uma dica é montar os grupos com pessoas de diferentes interesses e aptidões. Vocês farão pesquisa e irão “pôr a mão na massa”.

Para o grupo funcionar, é importante organizar o trabalho. Portanto, escolham um de vocês para gerir o cronograma e definir as datas para as tarefas que surgirem.

Também é importante, em algumas tarefas, que vocês elejam responsáveis por funções específicas. Por exemplo, um integrante fica responsável pelos desenhos do cenário; outro, pela maquiagem; outro, pela criação do vidro falso e assim por diante.

Para avaliar seu aprendizado

Competências e habilidades da BNCC

| Competências gerais |
|---|
| 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. |
| 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. |

| Competências específicas e habilidades de Ciências da Natureza e suas Tecnologias |
|--|
| 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. |
| EM13CNT201 Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente. |

EM13CNT202 Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como *softwares* de simulação e de realidade virtual, entre outros).

EM13CNT209 Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como *softwares* de simulação e de realidade virtual, entre outros).

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).

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.

Competências específicas e habilidades de Linguagens e suas Tecnologias

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.

EM13LGG603 Expressar-se e atuar em processos criativos de criação autorais individuais e coletivos nas diferentes linguagens artísticas (artes visuais, audiovisual, dança, música e teatro) e nas intersecções entre elas, recorrendo a conhecimentos de naturezas diversas (artísticos, históricos, sociais e políticos) e experiências individuais e coletivas.

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.

EM13LGG703 Utilizar diferentes linguagens, mídias e ferramentas digitais em processos de produção coletiva, colaborativa e projetos autorais em ambientes digitais.

Competência específica e habilidades de Matemática e suas Tecnologias

3. Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

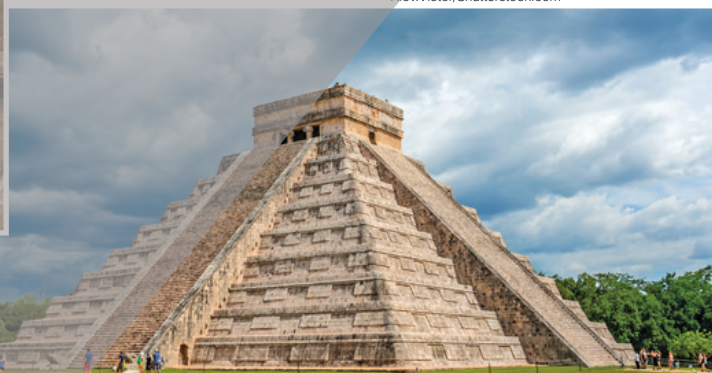
EM13MAT311 Identificar e descrever o espaço amostral de eventos aleatórios, realizando contagem das possibilidades, para resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo da probabilidade.

EM13MAT313 Utilizar, quando necessário, a notação científica para expressar uma medida, compreendendo as noções de algarismos significativos e algarismos duvidosos, e reconhecendo que toda medida é inevitavelmente acompanhada de erro.

O céu visto da Terra

Para as civilizações da Antiguidade, a compreensão do céu e de seus padrões significava poder prever o tempo e as estações; assim, era vital para a obtenção de alimento.

A observação do céu era tão importante na vida desses povos que muitos deles, em diferentes partes do mundo, fizeram marcos e monumentos – alguns persistem até hoje – para marcar a posição do Sol, de outras estrelas e outros astros. Assim, conseguiram definir e reconhecer padrões.



MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

↑ Acima, à esquerda, Linhas de Nazca, no Peru, 24 jul. 2011. Abaixo, à esquerda, Stonehenge, na Inglaterra, 3 out. 2016. Acima, à direita, Pirâmide de Kukulcán, no México, 2 ago. 2015. Abaixo, à direita, Escadaria de Apadana, no Irã, 13 out. 2017.

1. Pesquise informações sobre as imagens acima e discuta a relação delas com a Astronomia.
2. Em sua pesquisa, você encontrou alguma explicação que lhe pareceu fantasiosa sobre o assunto? Anote a fonte da informação.
3. Compartilhe as informações que lhe pareceram suspeitas com o professor e seus colegas. As fontes têm características parecidas?
4. O que essas narrativas diferem de uma obra de ficção científica?
5. Registre em seu portfólio, em forma de quadro ou lista, as informações fantasiosas e as que têm embasamento científico. Cite as principais características que observou para diferenciá-las.

Astronomia amadora

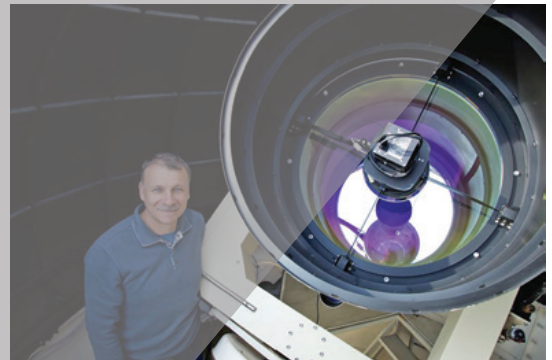
Nos grandes centros urbanos, a rotina de olhar e guiar-se pelo céu, tanto temporal quanto espacialmente, praticamente inexistente. Mesmo para astrônomos amadores, muitas vezes é difícil encontrar estrelas devido à poluição atmosférica ou à iluminação das cidades.

No entanto, existem soluções simples para a observação do céu noturno. Aplicativos, transmissões *on-line* de telescópios e até construções caseiras permitem que astrônomos amadores façam incríveis descobertas.

Em 30 de agosto de 2019, o astrônomo amador russo Gennady Borisov (1962-) observou um objeto desconhecido no céu noturno utilizando um telescópio que ele mesmo havia fabricado.

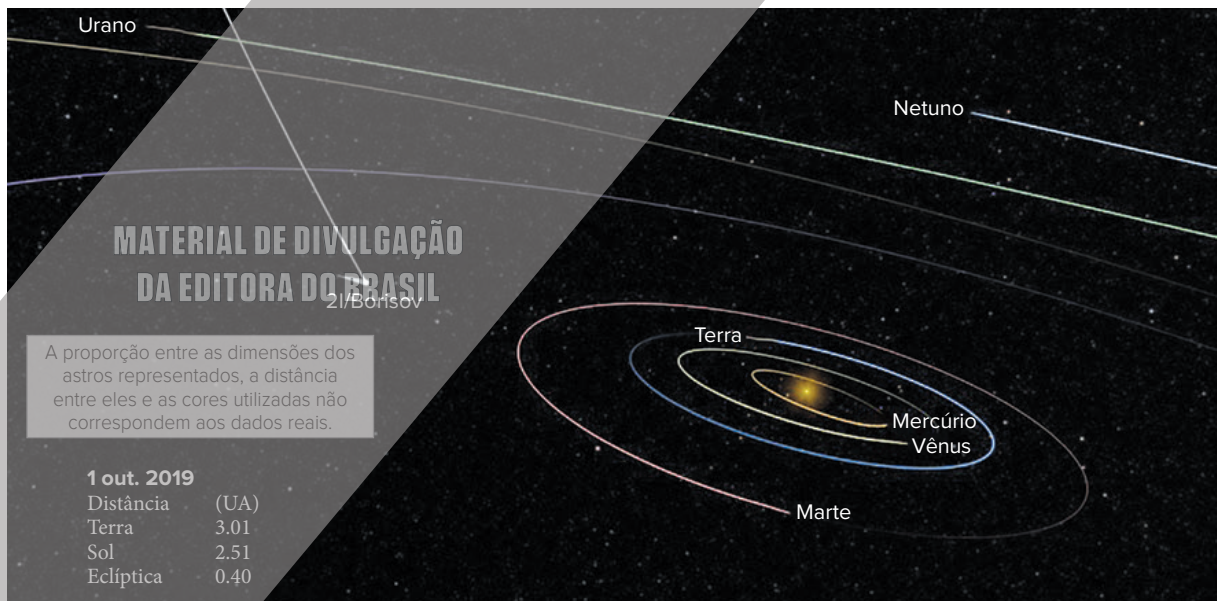
O que ele identificou foi o segundo **objeto interestelar** já descoberto em uma órbita próxima ao Sol: um cometa que foi batizado com o nome de seu descobridor, Borisov. O primeiro objeto foi chamado de Oumuamua e sua composição é bem diferente, feito de rocha. A composição do Borisov é semelhante aos cometas que se originam no Sistema Solar.

Em 9 de dezembro de 2019, Borisov passou o mais próximo possível do Sol; assim, astrônomos de todo o mundo puderam observá-lo melhor. Um dos motivos da grande empolgação dos cientistas com esse cometa é porque ele está despreendendo pedaços anteriormente congelados, que são resquícios da formação de outro Sistema Estelar.



Yulia Zhulkova

↑ O astrônomo amador Gennady Borisov ao lado do telescópio que construiu e usou para descobrir o objeto interestelar batizado com seu nome, 19 out. 2019. Crimeia, Nauchny, Ucrânia.



↑ Representação do objeto interestelar Borisov aproximando-se do Sistema Solar. Observe as linhas representando as trajetórias do cometa e de alguns astros do Sistema Solar.

1. Pesquise o que significa UA na imagem e a que distância o cometa Borisov passou da Terra.
2. A passagem de um cometa não é um fenômeno corriqueiro, mesmo os originários do Sistema Solar. Uma série de crenças e mitos antigos surgiram desse fenômeno astronômico. Pesquise alguns deles e conte suas descobertas aos colegas. Compare essas informações com o conhecimento que temos atualmente desses corpos celestes. Anote as descobertas em seu portfólio.

Formas de observar o céu

Os povos antigos conseguiam se localizar e saber a época do ano pela observação de padrões no céu. Imagine que você está perdido em um planeta distante.

- Como você imagina o céu desse planeta?
- Como você pode se localizar nele para ir de um local a outro?

Forme um grupo e debatam essas questões. Em seguida, seu grupo deve compartilhar as ideias com a turma toda. Registre no portfólio suas primeiras conclusões.



Uso do Stellarium

Um aplicativo muito utilizado para observações astronômicas é um planetário de código aberto chamado Stellarium (disponível em: <https://stellarium.org/pt>; acesso em: 13 fev. 2020).

Aplicativos de código aberto, também conhecidos como *open source*, permitem que a comunidade usuária possa ver os códigos de programação e aprimorá-los, por isso, tendem a evoluir muito rapidamente. Para trabalhar com o aplicativo *Stellarium*, veja a possibilidade de baixá-lo no celular ou no computador da escola.



Abrindo o programa

O programa se inicia com a imagem do céu no momento e no lugar onde você está ou em Paris, caso seja a primeira vez que vai usá-lo.

Há dois menus: o da esquerda, com as configurações (1), e o inferior, com opções de visualização (2) e tempo (3).



↑ Tela inicial do Stellarium.

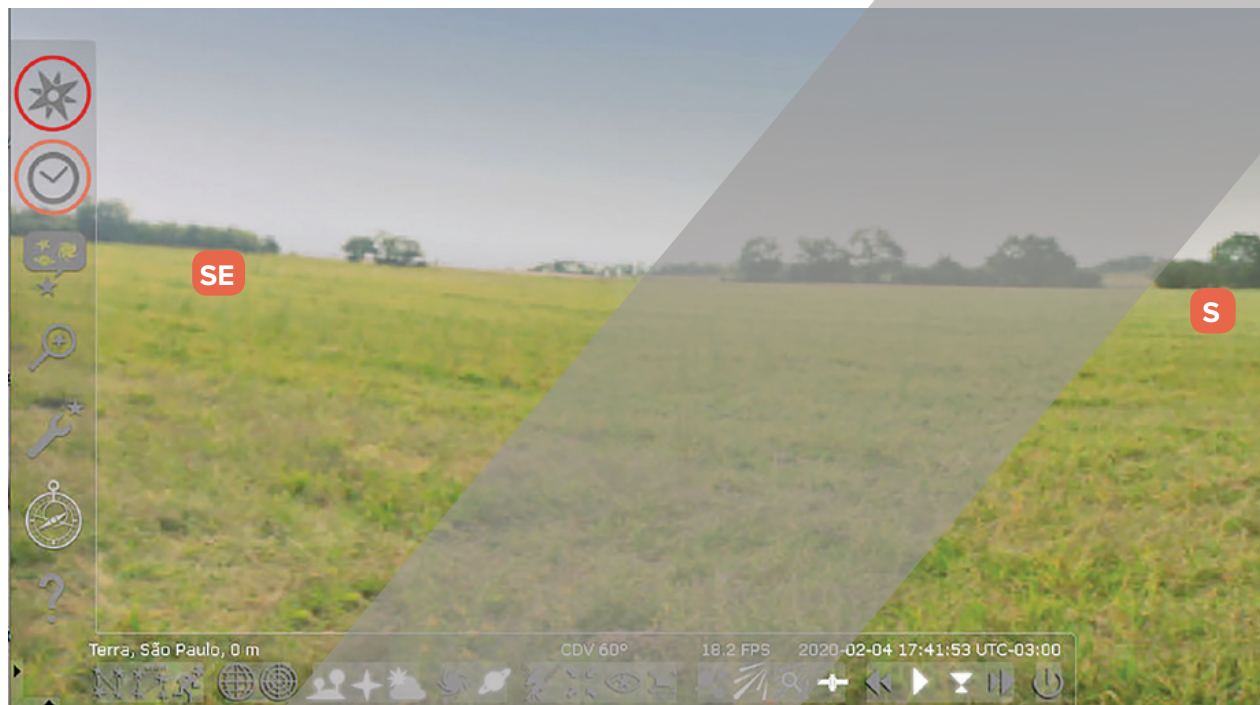
Os comandos de movimentação do programa são intuitivos: você pode movimentar o céu usando as setas do teclado ou clicando e arrastando o *mouse*; ao clicar sobre cada astro, terá informações sobre ele. Para girar ao redor dos pontos, basta clicar com o botão esquerdo do *mouse* e arrastar.

Para dar *zoom* em um objeto ou ponto, gire o botão do meio do *mouse* para aproximar ou afastar.

Ferramentas

Acesse a janela “Localização” teclando F6 ou clicando na rosa dos ventos do menu “Configurações”.

Nessa janela, você pode buscar sua cidade na barra ao lado da lupa; digitar a latitude e a longitude desejadas; escolher uma cidade da lista; ou arrastar o marcador para qualquer lugar do globo.



↑ Interface ampliada da janela “Localização” do Stellarium, com destaque para o ícone usado para acessá-la (circulado de vermelho) e o ícone da janela “Data e hora” (circulado de laranja).

Para escolher a data e a hora da observação, teclando F5 ou clique no relógio no menu “Configurações”.

No menu “Visualizações”, é possível selecionar opções relacionadas às constelações nos três primeiros botões para observar, em ordem: as estrelas; as ligações entre elas formando as constelações; as figuras imaginadas.

Depois de conhecer o programa, faça as atividades a seguir.

1. Observe, na região onde você mora, o céu no início de cada estação do ano. O que muda em relação às constelações?
2. Você acha que as constelações seriam as mesmas em outros planetas? Se não, o que mudaria?
3. Relacione essa observação ao que descobriu quando pesquisou o significado das Escadarias de Apadana, na antiga Pérsia (na página 24).
4. Observe a movimentação do Sol e das outras estrelas em latitudes diferentes, em períodos variados, como na data de início de cada estação do ano. O que há de diferente perto do Equador e perto dos polos? Pesquise por que isso ocorre.
5. O que mudaria na visão que temos do céu se a inclinação do eixo de rotação da Terra fosse diferente? E se os períodos de translação e rotação da Terra fossem outros?
6. Registre em seu portfólio ideias iniciais para a criação de um planeta fictício. Pense, por exemplo, como seria o céu, os períodos de rotação e translação e o eixo de inclinação, além das consequências dessas escolhas.

A escala do Universo

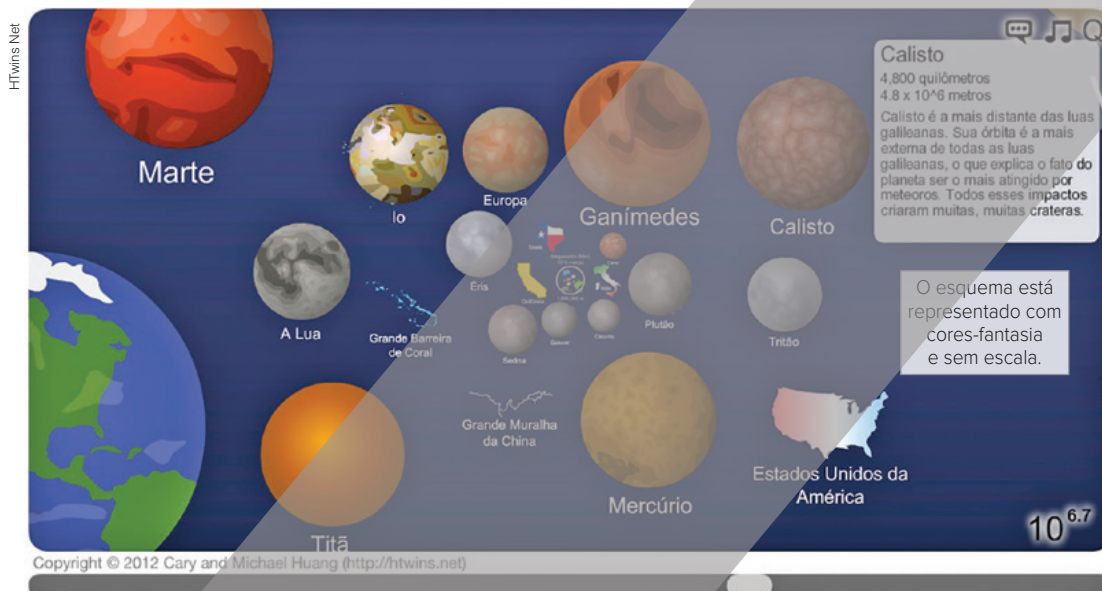
Qual será a dimensão dos astros e as distâncias entre eles? Como podemos trabalhar com essas medidas? Tudo isso é muito importante para você utilizar bases científicas reais e criar sua cena de ficção científica. Esse conhecimento ajudará a calcular a duração de suas viagens no espaço.

Em Astronomia, o conceito de escala de distância é particularmente importante, porque determina a zona habitável, isto é, a zona próxima de uma estrela que poderia conter vida. No caso do Sol, essa distância é de aproximadamente 1 UA.

Acesse o *site* <http://astro.if.ufrgs.br/escala/escala.htm> e leia sobre a escala do Universo. Existem também aplicativos disponíveis para alguns tipos de *smartphone* que mostram essa escala de forma interativa.

GLOSSÁRIO

UA (unidade astronômica) é uma unidade de medida que corresponde aproximadamente à distância média da Terra até o Sol.



← Interface do aplicativo *The scale of the universe*, que pode ser usado em *smartphones*.

Pesquise por aplicativos e *sites* que podem auxiliá-lo ainda mais a se apropriar do conhecimento das escalas do Universo.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO DA EDITORA DO BRASIL

Investigue o *site* por alguns minutos e busque em outras fontes, depois faça as atividades a seguir.

1. Com base na pesquisa no *site* e em outros aplicativos, descubra o tamanho de uma estrela de nêutrons. Quantas vezes ela é menor do que a Terra? Qual é sua característica mais marcante?
2. Qual é o tamanho da maior estrela do Universo, de acordo com o conhecimento científico atual? Anote seu nome no portfólio. Quantas vezes o diâmetro dela é maior que o do Sol?
3. Escolha uma estrela de alguma constelação observada no Stellarium ou que tenha curiosidade e pesquise sua temperatura, massa e a distância aproximada de sua zona habitável.
4. Pesquise sobre os quatro primeiros satélites de Júpiter descobertos (Io, Europa, Ganímedes e Calisto) e leia suas descrições. Por que só se busca vida em um deles?



VAMOS APROFUNDAR

1. Pesquise o que é notação científica e utilize esse conhecimento para indicar a distância de todos os planetas até o Sol, em quilômetros.



PERCURSO INVESTIGATIVO 1

DESCOBRINDO COMO A CIÊNCIA OLHA O ESPAÇO

Se olharmos para o céu com atenção, poderemos ver que nem todas as estrelas são iguais. Na atividade sobre a escala do Universo, você conheceu VY Canis Majoris, a maior estrela já descoberta. Ela é de cor avermelhada e muito, muito grande.

Tipos de estrelas

Estrelas são formadas por átomos e moléculas (ou subpartículas deles). Uma nova estrela, nessa fase de sua existência chamada **protoestrela**, surge quando há grande quantidade de poeira cósmica que, devido à gravidade ou a fatores externos, se aproxima e se une.

Quanto mais matéria se aglomera, mais a gravidade atua, compactando-a e tornando-a mais quente e densa. Essa fase é chamada de **protoestrela**. Se ela atinge uma temperatura muito alta (da ordem de 10 milhões de Kelvin), inicia-se a fusão nuclear do hidrogênio que há nela, formando-se, assim, uma **estrela**. Primeiro se forma o deutério e depois o hélio, então a estrela começa a brilhar.

A **fusão** de elementos químicos libera energia, que exerce pressão para fora (chamada de pressão de radiação) e se opõe à gravidade gerada pela matéria da estrela, impedindo, assim, o **colapso gravitacional**. A estrela entra em um processo estável de equilíbrio, iniciando o que ficou conhecido como “sequência principal” de sua evolução. O Sol está nessa etapa de desenvolvimento. Estrelas que não consomem hidrogênio estão fora da sequência principal.

Dependendo da massa da estrela, ela pode ser de diferentes tipos. Para estudá-las, criou-se o gráfico denominado Diagrama de Hertzsprung-Russell (em homenagem a seus criadores) ou simplesmente diagrama HR. Ele relaciona a magnitude absoluta (medida de brilho de um corpo celeste) com sua temperatura.

Diagrama de Hertzsprung-Russell.

O eixo das ordenadas representa a magnitude absoluta e o das abcissas, a temperatura em Kelvin.

Observação:

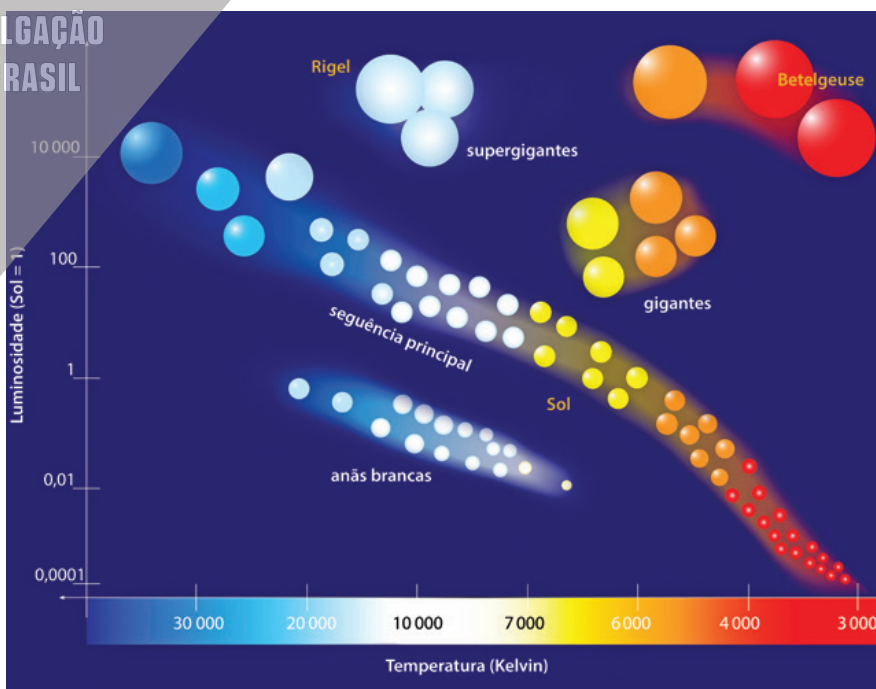
$$1 L_{\text{sol}} = 3,827 \times 10^{26} \text{ Watt.}$$

(Os elementos da ilustração estão fora de proporção. Cores-fantasia.)

GLOSSÁRIO

Fusão nuclear: em situações extremas, os átomos de elementos químicos podem se fundir, dando origem a novos elementos. A fusão nuclear libera muita energia e gera a emissão de radiação de estrelas.

Colapso gravitacional: uma estrela tem muita massa, logo, a ação da gravidade sobre ela é intensa. Caso a energia interna de fusão nuclear, que afasta suas partículas, seja menor que a gravidade, que atua para a atração de suas partículas, ela entra em colapso, e toda sua matéria é atraída em direção ao interior da estrela.



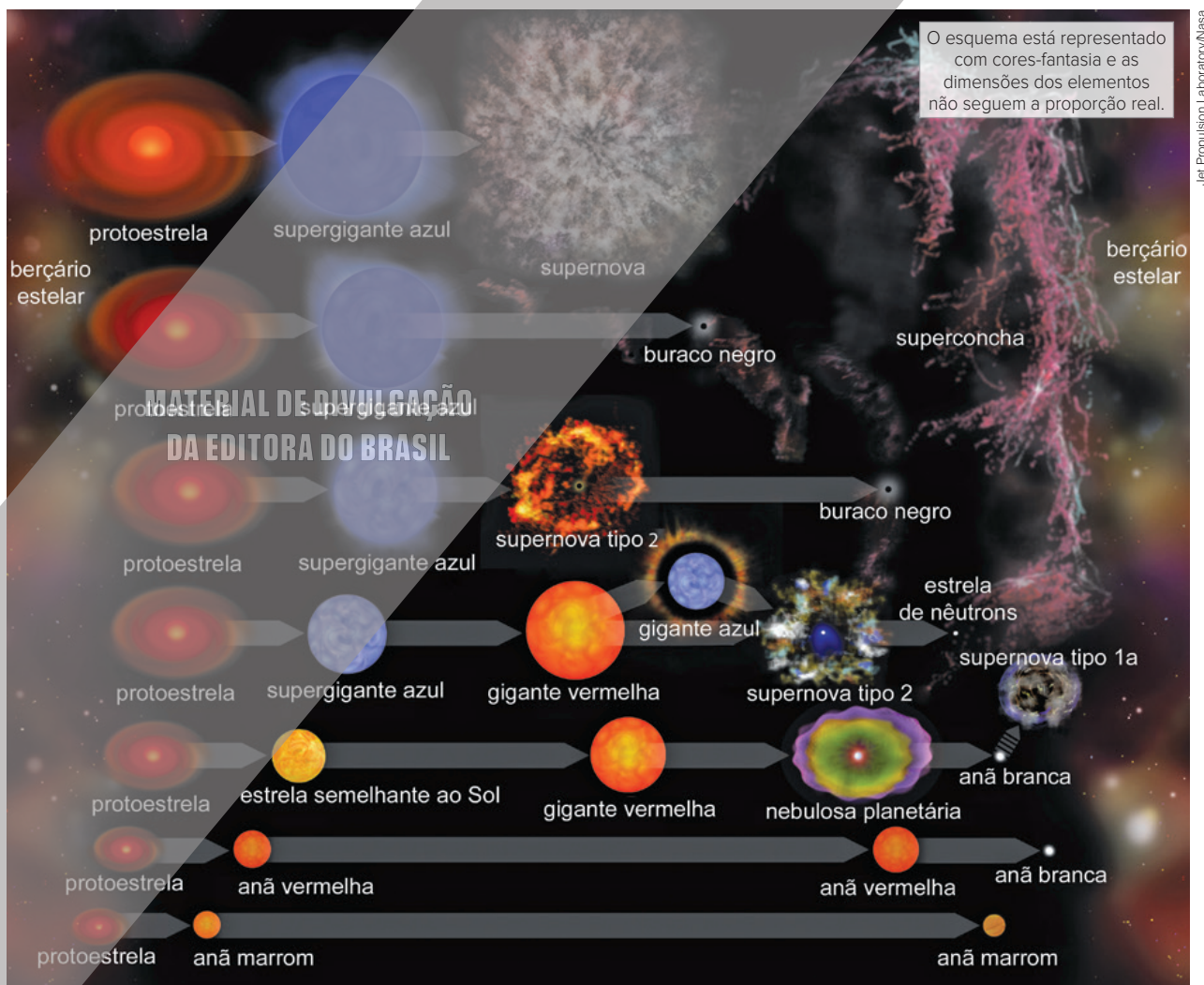
Primeira fase – Evolução estelar

Estrelas pouco massivas (com menos da metade da massa do Sol), ao longo de sua evolução tornam-se anãs vermelhas. Nessa fase, elas queimam hidrogênio lentamente e estima-se que permanecerão na sequência principal por centenas de bilhões de anos (mais do que a idade atual estimada para o Universo). Por outro lado, estrelas muito massivas, com massa superior a 10 sóis, deixarão a sequência principal em poucos milhões de anos. O Sol é uma estrela intermediária e permanecerá na sequência principal por cerca de 10 bilhões de anos.

O Universo tem aproximadamente 13,8 bilhões de anos, um tempo muito menor do que estrelas pouco massivas levarão para queimar todo o hidrogênio que as compõem. Por isso, ainda não observamos a evolução de nenhuma delas.

As **estrelas de massa intermediária** se tornam gigantes vermelhas após terminar a fusão do hidrogênio de seu núcleo. Quando isso ocorre, o hidrogênio nas camadas mais externas da estrela começa a ser consumido. As temperaturas se elevam e as camadas externas se expandem. Assim, a energia, antes concentrada no núcleo da estrela, é redistribuída em uma área muito maior.

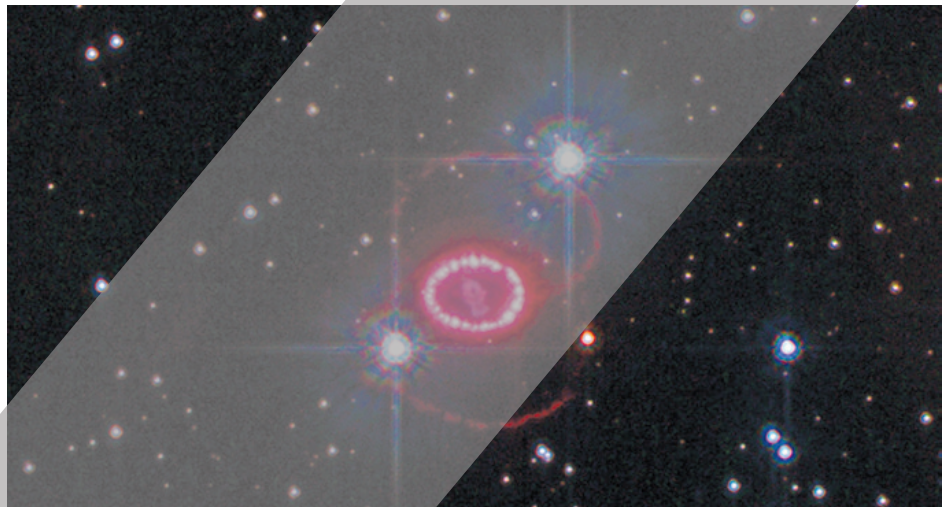
Portanto, a temperatura superficial cai e a estrela começa a emitir luz mais próxima do vermelho. Dependendo de sua massa, a estrela pode começar a fundir o hélio em carbono ou ejetar suas camadas mais externas, tornando-se uma anã branca.



↑ Representação esquemática da evolução das fases de vida de diferentes tipos estelares.

Estrelas mais massivas duram bem menos tempo em relação às descritas anteriormente. Elas fundem hidrogênio em hélio. Após o consumo do hidrogênio, novos elementos começam a se formar. A fusão do hélio produz carbono e oxigênio, e a fusão do carbono e do hidrogênio forma sódio. Em seguida, novas fusões dão origem ao magnésio. Estrelas desse tipo podem, ainda, dar origem a silício e enxofre, até chegar à formação de ferro.

Na fusão de ferro não há liberação de energia, pois a energia consumida para a estrela se manter é enorme. A pressão interna se torna menor que a força realizada pela gravidade, o que faz com que a estrela entre em colapso e inicie um processo de redução de tamanho. A massa da estrela é comprimida no núcleo e empurrada para fora com velocidade de milhares de quilômetros por segundo. A energia envolvida é tamanha que a estrela chega a brilhar com a luminosidade de uma galáxia de 200 bilhões de estrelas. Esse fenômeno é conhecido como supernova.



ESA/Hubble

→
Imagem da supernova 1987A, que ocorreu recentemente mais perto da Terra, na Grande Nuvem de Magalhães. 23 fev. 1987.

Caso a massa da estrela seja de até aproximadamente 25 sóis, o que resta é uma estrela de nêutrons. Se for maior do que isso, a explosão gera um objeto tão denso que nem a luz consegue escapar de sua gravidade: é o buraco negro.

Elementos pesados, como ouro e platina, ou radioativos, como plutônio e urânio, precisam de muita energia para se formar a partir de núcleos de elementos mais leves. Por isso, os cientistas acreditam que as explosões de supernovas ou a colisão de elementos muito massivos, como estrelas de nêutrons, são os responsáveis pela origem desses elementos.

1. Pesquise a expressão matemática da Lei da Gravitação Universal de Newton e analise-a. Por que a força gravitacional aumenta quanto mais massa se aglomera?
2. Se o hidrogênio é consumido durante a vida de uma estrela, por que estrelas como as anãs vermelhas vivem mais do que as estrelas gigantes?
3. Analise o diagrama HR e explique como é dada a escala da magnitude absoluta.
4. Utilizando uma tabela periódica, dê a massa atômica (em u) e o número atômico de todos os elementos químicos mencionados no texto “Tipos de estrelas – evolução estelar”. Com base nas descobertas, explique por que os elementos seguem a sequência mostrada no texto.
5. Pesquise a distância do Sistema Solar até a Grande Nuvem de Magalhães. Qual é a unidade encontrada e o que ela significa?
6. Com base nas pesquisas dessa etapa, crie uma estrela hipotética para ser usada em sua cena de ficção científica. Qual é a temperatura, a magnitude e a cor dela?



Segunda fase – Procurando vida nas estrelas

De forma geral, podemos dizer que o Universo é composto de quatro estruturas básicas: **estrelas**, corpos massivos o suficiente para fazer fusão nuclear e emitir luz; **planetas**, corpos rochosos ou gasosos que não emitem luz; **pequenos corpos**, como cometas, asteroides e satélites; **corpos misteriosos**, como buracos negros. Existem ainda regiões do espaço que congregam poeira interestelar por vários anos-luz de diâmetro, são as nebulosas. Nelas há o surgimento de estrelas pela atração gravitacional dos amontoados de poeira e gás.



NASA Images/Shutterstock.com

←
Nebulosa Eta Carinae sob luz infravermelha.

A vida precisa de energia e, portanto, nas buscas pelo Universo, espera-se que seja encontrada em planetas rochosos que contenham água líquida e orbitem estrelas. Na Terra, quase a totalidade da energia vem direta ou indiretamente do Sol, que fornece luz para as plantas e bactérias realizarem fotossíntese e se constituírem produtoras da maioria das cadeias alimentares.

Há, ainda, outro processo de obtenção de matéria orgânica, por meio de reações de oxirredução feitas por bactérias. Elas conseguem produzir alimento de gás carbônico, água e outras substâncias inorgânicas.

Para que haja vida na Terra, é preciso que o Sol forneça uma quantidade de calor suficiente para manter a água em estado líquido. Portanto, a zona habitável muda para cada tipo de estrela.

1. Pesquise informações sobre a quimiossíntese e esquematize suas etapas.
2. Monte uma cadeia alimentar com um organismo quimiossintético como produtor.
3. Com base no estudo sobre organismos quimiossintéticos, debata com seus colegas se é possível encontrar vida longe de estrelas.



Science VU/S. Watson/Visuals Unlimited, Inc./Glow Images

↑ *Nitrospira winogradskyi*, bactéria quimiossintetizante responsável pela etapa de nitrificação no ciclo do nitrogênio. Imagem obtida por microscopia eletrônica e ampliada 53000 vezes.

Terceira fase – Astrobiologia

A seguir, leremos duas notícias relacionadas à busca por vida fora da Terra. O primeiro texto aborda uma profissão relativamente nova, a do astrobiólogo, profissional que procura vida extraterrestre.

O texto aponta que o estudo do astrobiólogo envolve procurar bactérias em lugares inóspitos e colocá-las em simuladores que imitam, por exemplo, as condições de Marte.

O segundo texto, por sua vez, relata a descoberta de açúcares – substâncias importantes para a existência de vida – em meteoritos.

Até hoje, a única vida que conhecemos é a que existe na Terra. Por isso, os cientistas procuram vida em outros planetas com base na compreensão humana das formas de vida terrestres. Há algumas linhas de pesquisa: a procura por planetas em condições habitáveis; o estudo de como poderíamos tornar habitáveis planetas inóspitos; as adaptações que as formas de vida teriam para viver em diferentes ambientes.

Entre expedições aos lugares mais inóspitos da Terra e pesquisas no laboratório mais avançado do Brasil, o astrobiólogo Douglas Galante sonha em ir para o espaço.

Num dia, ele escala os Andes, ou a parede gelada de um vulcão na Antártica. No outro, pilota um dos times que estão dando os últimos retoques no projeto do Sirius, o fantástico laboratório onde elétrons darão intermináveis rolês a bilhões de quilômetros por hora, disparando fótons para todos os lados, iluminando pesquisas para inventar materiais novos, desvendar as intimidades de cada organela de cada célula, decifrar rochas e fósseis e, quem sabe, encontrar vida fora da Terra.

Douglas Galante é um astrobiólogo – alguém dedicado a entender e procurar vida no Universo. Às vezes, ele vai coletar bactérias em lugares inóspitos como os vulcões submarinos, os desertos de sal ou regiões ensopadas de metais pesados. Lá leva essas bactérias resistentes para o laboratório UVX, um imenso tubo circular onde elétrons são acelerados a toda velocidade, para gerar uma imensidão de luz, que permite enxergar as coisas com a resolução de milhões de microscópios.

Mas, se o UVX é imenso – do tamanho de um prédio –, precisamos de um adjetivo melhor para qualificar o Sirius, que está sendo construído no Laboratório Nacional de Luz Síncrotron, em Campinas, onde Galante trabalha. Mastodôntico, talvez. Em 2020, o Sirius será inaugurado, tornando-se o melhor laboratório do tipo do mundo. É ele que Galante passará a usar para fazer o papel de Sol, bombardeando suas bactérias viajantes como se elas estivessem em Marte.

GALANTE, Douglas. 'Quem sabe não aparece ainda uma oportunidade de ir a Marte?' [Entrevista cedida a] NEXO. *Nexo*, São Paulo, 11 jul. 2019. Disponível em: www.nexojornal.com.br/profissoes/2019/07/11/'Quem-sabe-nao-appece-ainda-uma-oportunidade-de-ir-a-Marte'. Acesso em: 19 jan. 2020.



↑ Laboratório Nacional de Luz Síncrotron. Campinas (SP), 2018.

#FICAADICA

Projeto Kurumim: site do grupo Zenith, da Universidade Federal de São Carlos, iniciativa que leva projetos experimentais de Astrobiologia às escolas. Disponível em: http://zenith.eesc.usp.br/wp/?page_id=1264. Acesso em: 12 dez. 2019.

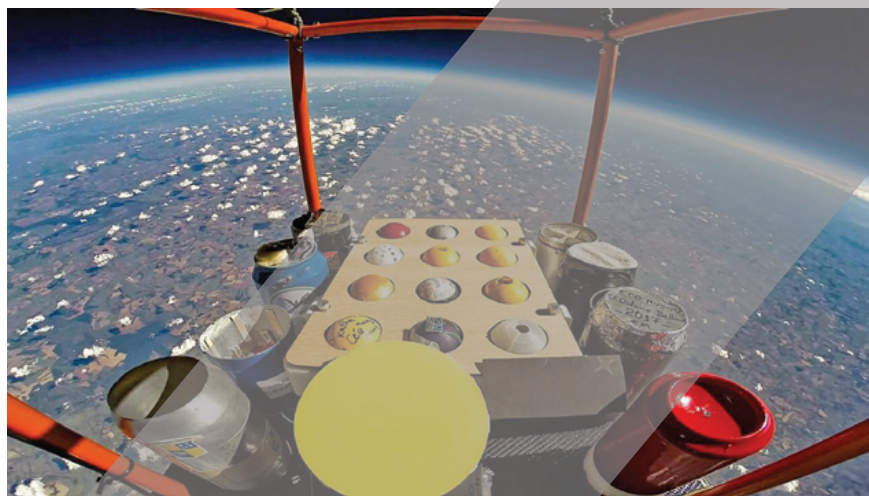
Douglas Galante: site do pesquisador Douglas Galante, da Universidade Estadual de Campinas, sobre sua pesquisa em Astrobiologia. Disponível em: www.douglasgalante.com/index.php/astrobiologia. Acesso em: 12 dez. 2019.

Olimpíada Brasileira de Astronomia e Mostra Brasileira de Foguetes: site oficial da olimpíada e da “mostra” com local para inscrições, calendários e notícias. Disponível em: www.oba.org.br/site. Acesso em: 12 dez. 2019.

Vida em condições extremas

1. Em grupo, pesquisem quais são as principais moléculas associadas à vida. A orientação dos professores de Biologia e Química é essencial nessa tarefa. Montem um esquema, em papel ou digitalmente, que mostre como são essas moléculas e quais são seus tipos. Outra sugestão interessante é fazer modelos tridimensionais dessas moléculas com materiais alternativos e de baixo custo.

Zenith - USP São Carlos



↑ Sonda da Garatêa-E (agora Projeto Kurumim) com experimentos na estratosfera. A sonda leva experimentos de estudantes para testes em condições com extrema radiação (acima da camada de ozônio) e temperaturas muito baixas na estratosfera.

2. Pesquise o que são bactérias extremófilas e como elas podem nos ajudar a compreender como seria a vida fora da Terra.



Lucky-photographer/Shutterstock.com

↑ A fonte termal Grand Prismatic Spring, em Yellowstone, EUA, 23 jun. 2013, tem cores brilhantes pela presença de bactérias extremófilas.

3. Se vírus fossem encontrados no espaço, seria um indício de vida extraterrestre? Debata com seus colegas e professores.
4. Por que os cientistas consideram Marte, e não outro planeta do Sistema Solar, como refúgio para a humanidade?
5. Uma das questões que ameaçam a vida na Terra atualmente é o aquecimento global causado pela intensificação do efeito estufa. No entanto, cientistas indicam que, se pudéssemos reproduzir a emissão de carbono em Marte, seria um dos primeiros passos para torná-lo habitável. Pesquise e debata com seus colegas o porquê disso.
6. Como você imagina que seriam os passos seguintes para tornar Marte habitável?
7. Que elementos o planeta fictício que você criou tem que possibilitam a existência de vida? Anote-os no seu portfólio.

Moléculas complexas essenciais à vida foram encontradas em meteoritos

Um artigo publicado na revista científica *Proceedings of the National Academy of Sciences*, em 22 de novembro de 2019, informou a descoberta de ribose e outros açúcares em dois meteoritos ricos em carbono. A pesquisa feita por Yoshihiro Furukawa, do Departamento de Ciências da Terra, da Universidade Tohoku, no Japão, e cientistas colaboradores traz mais informações sobre como a vida pode ter surgido na Terra.

Esse achado revela que a origem de açúcares na Terra primitiva pode ser extraterrestre e de formação abiótica. A ribose é parte fundamental na formação de RNA, e sua descoberta num meteorito reforça a ideia de que esse ácido nucleico é mais antigo do que o DNA e que, evolutivamente, os açúcares presentes em nucleotídeos foram cruciais no surgimento da vida na Terra. Essa teoria se baseia no fato de o RNA “carregar instruções” bioquímicas essenciais para formação e manutenção de seres vivos, autoduplicar-se e agir como catalisador em reações químicas.

Acreditava-se até então que moléculas orgânicas complexas, como os açúcares, só poderiam ser sintetizadas por seres vivos. Os cientistas mostraram, por meio de reações químicas em laboratório, que os açúcares encontrados nos meteoritos analisados podem ter origem abiótica e sido formados no espaço.

Outras biomoléculas – consideradas “blocos de construção” da vida –, como aminoácidos, nucleobases e fosfatos, já foram encontradas em meteoritos. Isso demonstra a importância do estudo desses fragmentos para a compreensão do surgimento da vida na Terra.



SAIBA MAIS

Meteoritos são fragmentos sólidos vindos do espaço que chegam à superfície da Terra. Não devem ser confundidos com os meteoros, que são fragmentos que entram na atmosfera terrestre, mas não chegam à superfície, pois se incendiam pelo atrito com o ar.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO

1. Com base nas pesquisas anteriores, explique por que é tão importante a descoberta de açúcares em meteoritos.
2. Essa descoberta pode ser considerada evidência de que existe vida fora da Terra? Por quê?
3. O texto acima afirma que os meteoritos contêm numerosos compostos orgânicos, incluindo alguns considerados os principais blocos de construção da vida, como aminoácidos, nucleobases e fosfato. Esses compostos são constituintes de quais macromoléculas essenciais para a vida? Qual é o açúcar necessário na formação de uma dessas macromoléculas?



Autoavaliação

Reproduza o modelo da ficha que está na página 11, complete-a e avalie sua atuação neste percurso do projeto. Você pode acrescentar os itens a seguir.

1. Você compreendeu algumas das condições necessárias para a vida fora da Terra?
2. Como foi o aprendizado do conhecimento científico sobre o Universo trabalhado neste percurso?

COMO USAR A IMAGINAÇÃO E A CIÊNCIA JUNTAS?

Com base nas investigações e discussões realizadas, comece a pensar em quais serão as bases científicas para seu enredo de ficção. De forma geral, as histórias de ficção científica têm elementos característicos, mostrados a seguir.

- Cenários diferentes dos encontrados na Terra, como outros planetas, interior da crosta terrestre ou fundo do mar.
- Universos paralelos e outras dimensões.
- Princípios científicos plausíveis, mesmo que impossíveis com a tecnologia atual, como viagens no tempo, teletransporte, inteligência artificial avançada.
- Diferentes tipos de sistemas políticos.
- Personagens alienígenas, mutantes, andróides que discutem a própria evolução humana.
- Tempo diferente do presente.

Primeira fase – Pesquisa de enredos de ficção científica

Com base na lista acima, escolha uma obra de ficção científica e identifique os elementos que permitem caracterizá-la nesse gênero. Caso encontre outro elemento que pareça ser característico do gênero ficção científica e que não está na lista, anote-o em seu portfólio.

Construindo resenhas

Escreva uma pequena resenha sobre a obra que escolheu. Resenhas são gêneros textuais que diferem dos resumos porque, além de evidenciar os aspectos mais relevantes, avaliam e apresentam a obra para alguém que ainda não a conhece.

Faça o levantamento dos elementos do gênero que você contemplou e contextualize a obra com a época em que foi escrita. Analise se é possível traçar paralelos entre o contexto da época e a obra que você analisou. Para produzir sua própria resenha, leia esta abaixo e responda às questões.

Segue a resenha do filme *O homem do futuro*, dirigido por Cláudio Torres, produção brasileira com lançamento em 2011.

Interpretado por Wagner Moura, João Zero é um físico brilhante, mas ridicularizado pela sociedade. No filme, ambientado em 2011, ele passa os dias lembrando a terrível noite de 1991, vinte anos atrás, quando foi traído publicamente em uma festa de faculdade por sua namorada Helena.

Embora esteja dirigindo um dos maiores projetos científicos no Brasil, suas excentricidades fazem com que seu convívio com sua colega de faculdade Sandra, que é também patrocinadora de seu projeto, interpretada por Maria Luiza Mendonça, seja bastante tumultuado.

Ajudado então por Otávio (Fernando Ceylão), cientista e seu melhor amigo, Zero coloca em funcionamento uma máquina desenvolvida por ele com o objetivo de garantir uma nova fonte de energia sustentável para a humanidade.

A reação causada pela máquina abre um portal para o passado, levando-o até o ano de 1991, na noite traumática em que a bela Helena (Alinne Moraes) o trocou pelo rico e popular Ricardo, interpretado por Gabriel Braga Nunes. De volta à época de faculdade, ele reencontra Helena e tenta reconstruir sua história com ela, mas acaba interferindo em acontecimentos do futuro.

Voltando ao presente alterado, Zero descobre que seu eu mais jovem usou seu conhecimento sobre o futuro para se tornar um empresário poderoso e corrupto, deixando-o ainda mais afastado de Helena. Sua única alternativa é voltar ao passado mais uma vez e consertar o futuro sem perder Helena de novo.

1. Por que a obra apresentada na resenha é uma ficção científica? Cite elementos que a caracterizam como tal.
2. Pela resenha, quais questões contemporâneas podemos pressupor que o filme aborda?
3. Você já tem alguma ideia da questão contemporânea que será o tema da cena de ficção que produzirá com seus colegas de grupo? E quais elementos da ficção vocês acham mais interessantes?



Segunda fase – Como criar?

Muitas ideias surgirão para a construção do roteiro de sua cena. Após reunir-se com o grupo, vocês podem iniciar pelas ideias de planetas fictícios e cenários diversos que foram debatidas em outros momentos deste projeto. Consulte seu portfólio.



Como o trabalho é em grupo, debatam primeiro os melhores caminhos. Uma forma de começar a organizar as ideias é fazer *brainstorming* (“tempestade cerebral”, em português). Trata-se de uma técnica em que os participantes fazem uma lista das ideias que vêm à mente sem grandes filtros. Mesmo ideias que pareçam inadequadas podem levar a novas concepções interessantes. Em seguida, debatam essa listagem inicial seguindo os tópicos abaixo. Repitam a técnica quantas vezes julgarem necessário.

Construindo a cena de ficção: tipos de apresentação

Como já discutimos, a apresentação da cena de ficção pode ser feita de diferentes formas. Uma ideia é criar uma cena com diferentes personagens de forma teatral, com apresentação ao vivo, ou com apenas um personagem que fala sozinho, recurso teatral chamado de monólogo.

Um exemplo de ficção científica em teatro é a peça *Ovono*, da Companhia do Centro da Terra. Na peça, um enorme osso está vindo destruir o planeta e a única esperança reside no Ovono, um cérebro artificial.

Vocês também podem optar por filmar a cena e apresentá-la em vídeo, criando efeitos especiais como congelamento de imagens, imagens sobrepostas, entre outros, ou ainda criar uma animação com **stop motion** ou algum programa de edição de imagens. Lembrem-se de que a ideia central é apresentar uma cena de ficção científica, com elementos do gênero. O formato é escolha do grupo.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO DA EDITORA DO BRASIL

Walt Disney Co./Everett Collection/Fotoarena



↑ Preparação para a gravação de cena de *stop motion*.

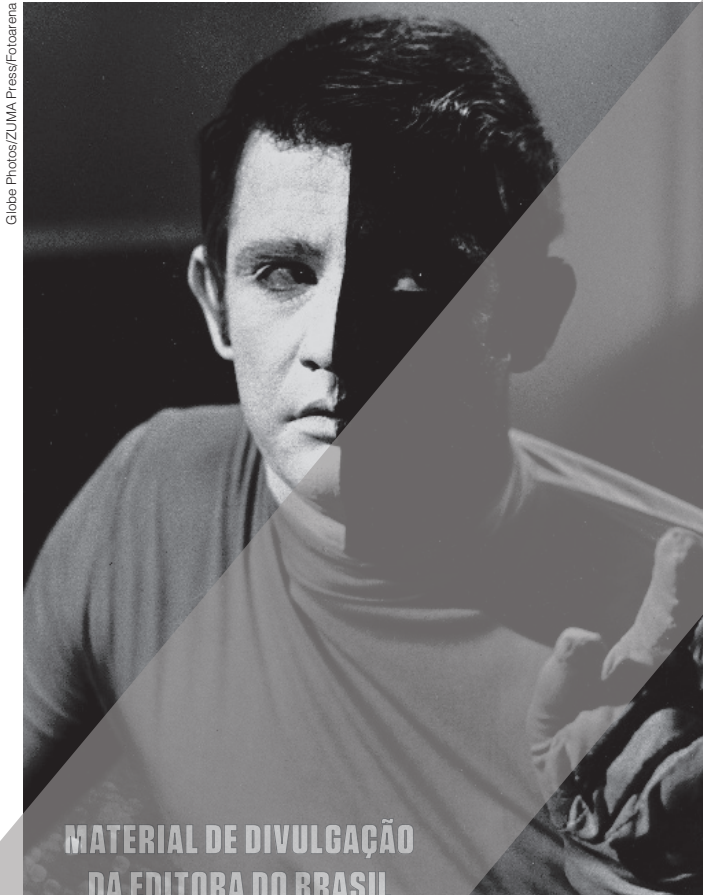
GLOSSÁRIO

Stop motion: técnica de animação que consiste em fotografar a movimentação de modelos reais de personagens quadro a quadro. Posteriormente, essas fotos são projetadas sequencialmente para dar a impressão de movimento.

Construindo a cena de ficção: Que questão contemporânea é retratada?

Pensem nos elementos que vocês gostariam que estivessem presentes em sua cena de ficção científica. Mas, primeiramente, reflitam sobre o problema atual que querem retratar e sejam criativos. Vocês podem representar mais de um problema, mas tentem chegar a um consenso, pois o tempo da apresentação é limitado.

Após a escolha do tema, debatam com os outros grupos. O debate pode fazer surgir novas ideias ou auxiliá-los a pensar em como expor tais questões.



Globe Photos/ZUMA Press/Fotorena

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL



Cena do episódio “Let that be your last battlefield”, da terceira temporada da versão original de *Star Trek*, em 1969. O episódio retrata a guerra de dois povos: um preto e branco e outro branco e preto, fazendo, assim, um paralelo com o racismo.

Criando personagens e cenários

Utilizando a lista criada na análise de obras de ficção científica, e sempre fundamentados em conceitos da ciência, pensem nos tipos de personagens que criarão. Retomem os elementos listados do gênero ficção científica, mas lembrem-se de que os personagens devem ter suas histórias relacionadas ao tema. Não basta incluir elementos tecnológicos se eles não se relacionam com o enredo e o tema escolhido.

Imaginem algumas situações para desenhar a ideia central. Aqui, o método de *brainstorming* pode ser retomado. Releiam os elementos de ciências e pensem em situações. Uma ideia para criar cenas hipotéticas é fazer perguntas com “E se?”, por exemplo: “E se a Terra fosse destruída amanhã e só um humano sobrevivesse?” Esse questionamento hipotético é o ponto de partida de um dos maiores sucessos de ficção científica: *O guia do Mochileiro das Galáxias*, de Douglas Adams.

Retome com o grupo os conceitos científicos para definirem a época e o cenário que querem representar. Lembrem-se de que se trata de uma ficção científica e deve mostrar tecnologias diferentes, mas plausíveis. Por exemplo, uma história com magia não é ficção científica, pois não contém explicação lógica para os efeitos das cenas.

Construindo efeitos especiais e visuais

Os efeitos especiais são, basicamente, de dois tipos: analógicos e digitais. Caso vocês optem por fazer a cena ao vivo, podem usar um cenário projetado para transmitir os efeitos desejados ou criar outras soluções para esses efeitos. Cenários, próteses e maquiagens também são efeitos visuais que podem ser usados para cenas ao vivo. Se possível, peçam ajuda ao professor de Arte.

A maquiagem é um efeito muito utilizado no cinema e no teatro. Ela pode criar a impressão de que estamos diante de um não humano ao transformar os atores em seres extraterrestres, mutantes ou seres fantásticos. Antes do advento da tecnologia digital, a maquiagem e as próteses faciais eram alguns dos recursos mais utilizados em produções de ficção científica, como no filme *Exterminador do futuro 2*.



Mary Evans/Diomedea

↑ O processo de maquiagem de Arnold Schwarzenegger para o filme *Exterminador do Futuro 2* convenciona os espectadores de que ele era um ser robótico, EUA, 1991.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO DA EDITORA DO BRASIL

No teatro, o recurso de maquiagem também é muito comum. Por exemplo, o musical *Cats* conta a história de gatos de rua. Fantasia e maquiagem são os recursos empregados para garantir que os atores se pareçam com os animais.

Geralmente, quando em uma peça de teatro ou um filme a maquiagem dos atores é muito marcante, surgem tutoriais em redes de compartilhamento de vídeos que ensinam a fazê-la. Caso seu grupo opte por esse recurso, vocês podem usar esses vídeos como inspiração.



JStone/Shutterstock.com

→ No musical *Cats*, a maquiagem é usada para dar a ideia de que os atores são gatos, Nova York, 2016.

O cenário

O cenário e os efeitos relacionados são outros elementos que ajudam a contar a história e situar os personagens em cena. Para isso, é muito importante conhecer o espaço em que a peça será encenada ou a cena será gravada para criar o efeito desejado. Pode-se pensar em locais que já têm características adequadas ou montar cenários com objetos específicos.



Terry Gilliam

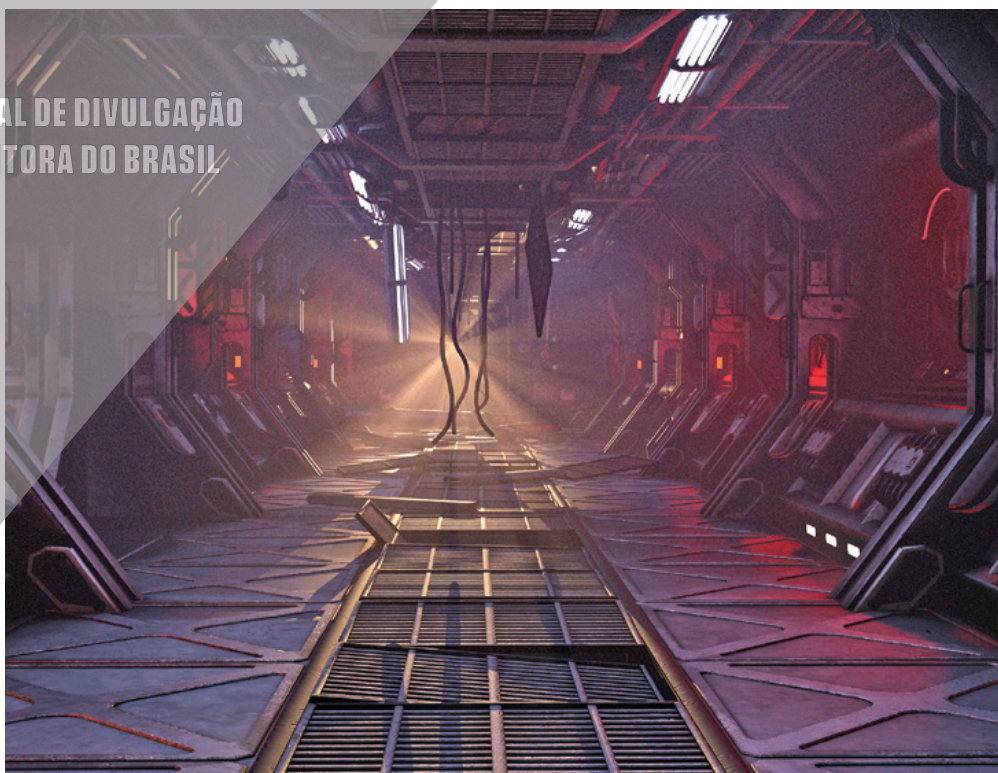


Cena do filme *As aventuras do Barão de Munchausen*, de George Méliès, 1911.

Mesmo sem nenhuma computação, era possível criar efeitos visuais. Nesse caso, foram colocadas mangueiras no cenário para que parecessem fontes.

Em uma busca de imagens pela internet, vocês podem encontrar interessantes cenários para serem projetados atrás dos atores ou usados como fundo na exibição de vídeos.

**MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL**



Veronika Surovtseva/Shutterstock.com

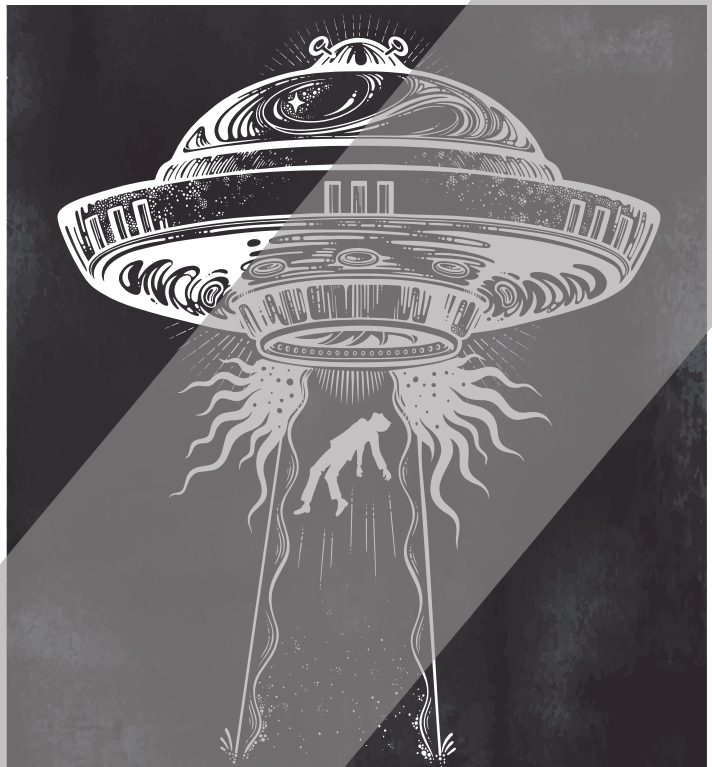


Cenário digital que pode ser utilizado com o fundo em produções de vídeo.

Em peças teatrais com temas fantásticos, também é comum a representação de objetos voando fixados em cabos ou cenas com ventanias utilizando um ventilador fora da visão do público, entre outros.

Caso haja um bom desenhista no grupo, até a sala de aula pode se transformar em cenário com desenhos na lousa.

Outros mecanismos possíveis são objetos de cena, como vidro falso feito de açúcar para estilhaçar sem causar perigo; sangue falso em uma bexiga para simular ferimento; líquidos brilhantes feitos com água tônica sob luz ultravioleta, ou mesmo pequenos circuitos elétricos e materiais simples como LEDs são importantes ferramentas para quem pretende fazer apresentações ao vivo ou em vídeo.



Katja Genasimova/Shutterstock.com

↑ O plano de fundo do cenário pode ser desenhado.



VAMOS AGIR

Vidro cenográfico

Veja a seguir como construir um elemento cenográfico e a explicação científica sobre o experimento.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO

Material DA EDITORA DO BRASIL

- ½ xícara de açúcar;
- 1 xícara de água;
- 4 colheres de sopa de xarope de milho (encontrado em lojas que vendem artigos para confeitaria);
- 1 colher de óleo.

Com a supervisão do professor ou de um adulto, ferva a água com o açúcar, adicione o xarope de milho, mexa e deixe a panela tampada, fervendo, por cerca de 6 minutos. Passe óleo em uma assadeira e derrame a calda. Leve ao congelador por meia hora para endurecer.

Explicação: O açúcar é composto de sacarose em forma de cristais. Ao misturá-lo à água, os cristais são diluídos. O aquecimento proporciona a fusão do açúcar e melhora sua diluição. Quando a mistura se solidifica, organiza-se em novos cristais.



Ilgia Lasmane/Dreamstime.com

↑ O vidro cenográfico pode ser usado para compor a cena de ficção científica.

Efeitos visuais

Se optarem por fazer um vídeo da cena, podem usar recursos na filmagem para criar efeitos interessantes.

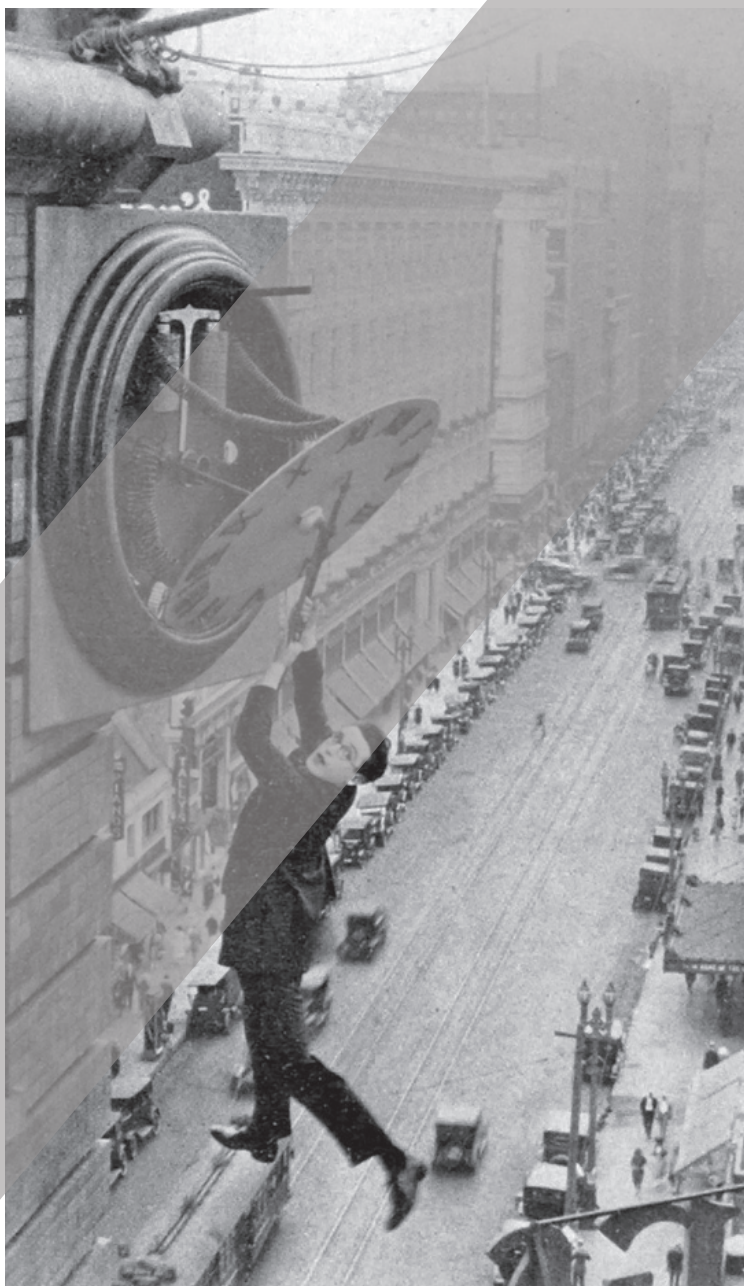
Aplicativos gratuitos para celular têm ferramentas para construção de efeitos; ou vocês podem simplesmente juntar várias fotos da mesma pessoa em locais diferentes e projetá-las juntas para dar a impressão de que a pessoa se teletransportou.

Outro efeito simples pode ser registrar uma sequência de fotos, por exemplo: uma pessoa pulando a cada momento em uma posição diferente. Ao juntar todas as fotos em diferentes posições, cria-se o efeito de uma pessoa flutuando de um lugar para outro.

Os efeitos utilizados devem ser explicados depois, portanto, todos do grupo devem pesquisar os conceitos científicos empregados.

No caso dos efeitos visuais em vídeo, vocês podem elaborar diagramas explicando os truques, com os cálculos matemáticos dos *frames* para que as imagens pareçam contínuas.

Caso utilizem vidro ou sangue falso, por exemplo, é importante explicar a química por trás dos efeitos. Já nos efeitos de levitação ou vento, as forças envolvidas devem ser esclarecidas do ponto de vista da Física. Anote em seu portfólio os efeitos utilizados e o que você deve pesquisar.



Fred C. Newmeyer e Sam Taylor

↑ O ângulo da câmera em *O homem mosca*, de 1923, dava a impressão de que o ator estava pendurado em um prédio muito alto.

#FICAADICA

O homem mosca, direção de Fred C. Newmeyer e Sam Taylor. Estados Unidos, 1923 (74 min). Filme mudo de comédia romântica sobre um rapaz do interior que se muda para a cidade em busca de sucesso profissional.

Cinema e pixels. Disponível em: <https://cinemaepixels.com.br/> (acesso em: 5 fev. 2020). Site sobre cinema, animação e efeitos visuais, apresenta curiosidades, *making-offs* e dicas de leitura sobre o assunto.

Cenografia: uma história em construção, de André Sass de Carvalho e Eliana Branco Malanga. *Artevista*, 2013. Disponível em: www.fpa.art.br/ojs/index.php/teste/article/download/24/12/. (acesso em: 5 fev. 2020). Artigo sobre a história da cenografia na arte, que apresenta informações sobre o surgimento e desenvolvimento da cenografia para produções teatrais, da história antiga até a modernidade.

Não há um roteiro específico para os efeitos especiais. Cabe ao grupo pesquisar e usar a imaginação para criar técnicas e cenários que encantem e convençam a plateia. Os professores de Física, Química e Arte são importantes aliados nesse processo.

Outro efeito visual interessante é a perspectiva. Essa técnica foi muito usada nas obras do artista holandês Maurits Cornelis Escher (1898-1972). Escher usou a geometria e a representação de imagens de três dimensões em um plano bidimensional (folha) para causar ilusões de ótica que podem servir de inspiração para cenários e efeitos.

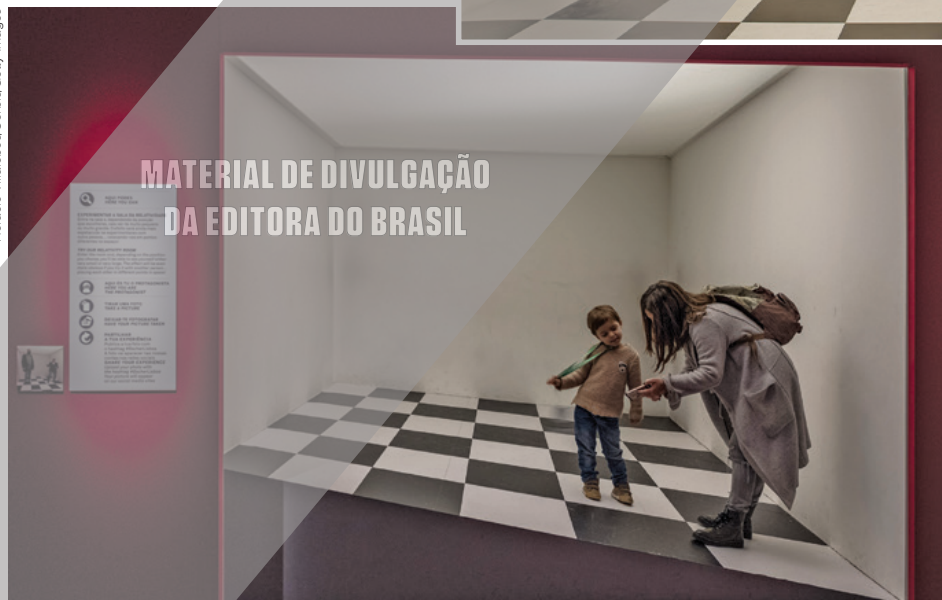
Em 2014, uma exposição do artista percorreu diferentes cidades brasileiras. Uma das principais atrações eram as fotos nas quais, por ilusão de ótica, uma pessoa parecia muito maior que a outra. Isso se devia ao uso do recurso da perspectiva, pois o teto e o chão da sala da exposição eram inclinados, dando a impressão de que uma pessoa era muito maior que a outra.

Busquem ideias e recursos e apresentem as soluções em um debate coletivo com o restante da turma. Pesquisem na internet, em programas de busca, procurando instruções para a construção de efeitos especiais. Assim, vocês compartilharão descobertas e poderão ter ideias para enriquecer ainda mais suas cenas.



Miastrangelo Reino/Folhapress

Horacio Villalobos/Corbis/Getty Images



MATERIAL DE DIVULGAÇÃO DA EDITORA DO BRASIL

↑
O holandês Pieter Tjabbes, curador da exposição *O Mundo Mágico de Escher*, e Marcelo Mendonça, à época diretor do Centro Cultural Banco do Brasil (CCBB), em cenário que mostra ilusão de ótica e construção de mundos impossíveis. São Paulo, CCBB, 18 abr. 2011.

←
Exposição da obra de Escher em Lisboa, Portugal, 30 mar. 2018.

#FICAADICA

Efeitos Especiais em Filmes. Matéria do blog *Coruja Informa*, criado por alunos do curso de Sistema de Informação da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo, que faz um breve resumo da evolução dos efeitos especiais desde os mais simples, utilizados em filmes mais antigos, até os mais modernos, usados em filmes atuais. Informa também como eles são produzidos. Disponível em: <http://www.each.usp.br/petsi/jornal/?p=1209>. Acesso em: 18 fev. 2020.

Construindo um roteiro

Após criar as ideias iniciais sobre a história que pretendem contar e de pesquisar os efeitos especiais, está na hora de escrever o roteiro, que deve ter instruções para os atores e o diretor da cena.

Primeiro, para ajudar a nortear o trabalho, escrevam uma sinopse, um pequeno resumo dos acontecimentos principais e do conflito apresentado. Vejam, por exemplo, a sinopse do filme abaixo.

Jurassic Park – o Parque dos Dinossauros

O filme é sobre um parque projetado por um bilionário que criou dinossauros usando DNA pré-histórico. Quando paleontólogos e um matemático são convidados a visitar a ilha, uma queda de energia mostra que o parque não era tão seguro quanto parecia.



↑ Imagem promocional do filme *Jurassic Park*, EUA, 1993.

Pensem em pontos altos e baixos da cena que irão representar. O modelo comum é: a apresentação da situação, o clímax (ou conflito) e a resolução dele.

Como o trabalho é em grupo, utilizem um editor de texto *on-line* que todos os componentes acessem e sugiram modificações. Usando o mesmo programa, os colaboradores podem incluir comentários ou editar o texto, deixando as marcas das revisões. Quando o grupo se reunir novamente, pode discutir as mudanças.

Para melhor definir a história antes de escrever o roteiro, sigam estes passos:

- criem os personagens do enredo e a história que vai acontecer com eles;
- redijam um argumento, isto é, a história que pretendem contar em um texto formatado em parágrafos com texto corrido;
- no texto, apresentem os personagens e as situações que imaginaram para cada um deles.

Após essa etapa, compartilhem os argumentos, ou pré-roteiros, com os demais grupos e leiam os argumentos deles. Avaliem se a linguagem está objetiva, se as ideias foram bem desenvolvidas e têm continuidade.

Depois, conversem em grupo para trocar comentários sobre a avaliação feita, por exemplo, destacar se alguma parte da história não ficou clara.

Muitas vezes, quando estamos envolvidos em um projeto, há tantos aspectos para pensar que deixamos de fora pontos importantes na hora de compartilhá-los. Por isso, a leitura de alguém de fora (de outro grupo) é muito importante.

Agora, comecem a escrever o roteiro. Insira um cabeçalho descrevendo o cenário (ele mudará sempre que o cenário mudar), por exemplo: interior da casa – sala – noite. Redija blocos de texto explicando o que está acontecendo.



ATITUDES LEGAIS

Nesta etapa, fique atento:

- ouça atentamente seu colega;
- não tente impor sua vontade;
- Respeite os diferentes tempos que cada colega leva para construir e redigir suas ideias.

Em roteiros, deve-se colocar tudo que se deseja mostrar na cena. Por exemplo, em vez de dizer “Maria pensou em apertar o botão”, escreva em detalhes, como: “Maria olhou fixamente para o botão, moveu o dedo em sua direção e franziu o cenho”. Quando houver diálogo, centralize o nome e a fala do personagem. Se for necessário indicar como o personagem se sente, escreva o sentimento entre parênteses ao lado do nome dele.

Observe a seguir um exemplo de roteiro da Academia Internacional de Cinema.

Trecho de “Cidade de Deus”, Roteiro de Bráulio Mantovani. Baseado no romance de Paulo Lins.

Cabeçalho de cena
Uma linha descrevendo local e hora do dia da cena. Int. é usado para ambiente Interno e Ext. para externo. Pode conter numeração da cena.

Ação
Descrição narrativa do que ocorre na cena.

Personagem
Nome do personagem deve sempre estar acima da sua fala no diálogo. Em sua primeira aparição, seu nome é seguido de uma breve descrição de suas características.

Diálogo
Linhas de fala do personagem.

pág.8. _____ Numeração da página
5 _____ Numeração da cena

5 CONT. 1 (2)

Moradores saem carregando botijões.

Camburão da polícia vira a esquina, os garotos correm.

6 EXT. RUAS DO CONJUNTO - DIA

Cabeleira, Alicata e Marreco correm, perseguidos de perto, por um POLICIAL que dá tiros para o alto. Eles riem. E também atiram para o alto.

BUSCA-PÉ (V.O.)

O Trio Ternura não tinha medo de ninguém. Nem da polícia. Eles achavam que a Cidade de Deus era deles. Mas tinha um monte de bandido que achava a mesma coisa. Naquele tempo, a Cidade de Deus ainda não tinha dono.

Os bandidos se metem pelas ruelas do local.

MONTAGEM cria a sensação de labirinto: o Policial nunca sabe para onde ir.

Os bandidos param um instante. Tiram as camisetas vermelhas, jogando-as por trás do muro de uma casa. Todos agora estão de camiseta branca. Eles continuam correndo até o...

7 EXT. CAMPINHO - DIA

Eles chegam ao campinho onde os garotos estão jogando futebol com a bola murcha, que Cabeleira estourou antes com o tiro, e fingem que fazem parte do jogo.

O Policial passa correndo por eles, sem se dar conta de quem eles são.

Assim que o Policial some da vista, eles caem na gargalhada.

BUSCA-PÉ (V.O.)

Com o know how que eu adquiri no entendimento da bandidagem, eu posso falar com toda a segurança: o Trio Ternura, no fundo, era um bando de pé-de-chinelo.

Marreco se aproxima de Busca-Pé.

BUSCA-PÉ (V.O. cont.) (cont.)

Principalmente o meu irmão: o Marreco.

V.O. ou O.S.
Parêntesis usado ao lado do nome do personagem indicando se é V.O. (Voice Over, quando a fala é de um narrador) ou O.S. (Off-screen, quando um personagem que não está presente na tela, fala).

Mais e Continuação
Usar (MAIS) ao final de uma página e (CONTINUAÇÃO) no início da seguinte quando a fala de um personagem continua de uma página para a outra.

EXEMPLO DE FORMATAÇÃO DE ROTEIRO

Artigo: Como Fazer um Roteiro
aicinema.com.br

↑ Modelo de roteiro da Academia Internacional de Cinema.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

Autoavaliação

Para fazer a autoavaliação neste percurso do projeto, reproduza a ficha da página 11 no portfólio e complete-a com os itens a seguir, respondendo-os.

1. Identifique os fatores que fazem de sua ficção uma ficção científica.
2. Explique em detalhes um efeito especial produzido.



Verifique se estão registrados em no seu portfólio: as ideias iniciais para as características do planeta fictício, suas formas de vida e o que as sustenta; os temas e elementos para a ficção; as anotações do *brainstorming*; as ideias para efeitos especiais e as anotações da ciência envolvida por trás dos efeitos; a estrutura final da história de ficção e uma cópia do roteiro final.

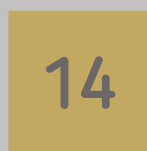
Produto final

Com o roteiro pronto, devemos pensar agora na apresentação. Debata com o grupo qual seria o público-alvo da cena que criaram: Toda a escola? A cena toca em pontos sensíveis e deveria ser apresentada apenas para um público mais velho? Debata também com os professores envolvidos a escolha do público e se é necessário fazer alguma alteração no roteiro para alcançar mais pessoas.

Vídeos, desde que tenham classificação livre, podem ser exibidos também nas redes sociais da escola, expandindo, assim, o público.

#FICAADICA

Classificação indicativa – Guia prático: o site do Ministério da Justiça tem um guia para explicar como são feitas as classificações de obras audiovisuais (vídeo, cinema, TV, jogos eletrônicos, RPG) em diferentes faixas etárias a depender dos temas abordados. Disponível em: www.justica.gov.br/seus-direitos/classificacao/guia-pratico/classind-guia-pratico-de-audiovisual-3o-ed.pdf. Acesso em: 19 jan. 2020.



↑ Símbolos usados pelo Ministério da Justiça para classificação etária de obras audiovisuais.

Pesquise sobre classificação indicativa e o que a obra audiovisual deve ter para receber cada um dos símbolos acima.

Após decidir o público-alvo e a forma de apresentação, você e seus colegas do grupo devem escrever uma carta para a direção da escola solicitando a exibição da cena em um ambiente físico ou para divulgação nas redes sociais do colégio.

Na carta, escrevam um pouco como foi o processo que culminou na produção da cena e a justificativa para apresentá-la ao público selecionado. É importante, em caso de apresentações ao vivo, o grupo sugerir mais de uma data. Se necessário, marquem uma reunião com a direção para debater o espaço, de que modo vão construir os cenários, as modificações que vocês podem fazer, os materiais de que precisarão e no que a escola pode ajudar, entre outros aspectos.

Toda a turma deve assistir à apresentação de cada grupo. Além de assistir, cada estudante deve, individualmente, avaliar a produção dos colegas. Lembre-se de que do mesmo jeito que você avaliará o trabalho dos outros, o seu trabalho será avaliado. Portanto, seja justo na avaliação; use as perguntas a seguir.

1. Que questão atual (tema) foi trabalhada na cena?
2. O tema ficou claro?
3. Quais elementos da ficção científica estão presentes?
4. Que soluções tecnológicas foram encontradas para retratar mundos diferentes?
5. Do que você mais gostou?
6. O que acha que poderia ser melhorado?

Avaliação coletiva

Agora, chegou a hora de avaliar o projeto.

Em uma reunião coletiva, com a presença dos professores e dos estudantes, conversem sobre as apresentações que foram feitas e avaliem tudo o que aprenderam.

Retomem os objetivos do projeto. Ele foi alcançado?

Avaliem também estes aspectos:

- Quais foram os pontos fortes ou positivos do projeto?
- Qual foi a reação das pessoas que assistiram às apresentações?
- O que poderia ser melhorado se fossem recomeçar o projeto agora?

Se julgarem pertinente, salvem o trabalho de vocês em um serviço de *blogs* para ficar armazenado na internet, com possibilidade de ser acessado pelos estudantes dos outros anos.

#FICAADICA

Plataformas para a criação de *blogs*, de Douglas Ciriaco. O site *Canaltech* testou e elegeu ferramentas gratuitas para a criação de *blogs*. Disponível em: <https://canaltech.com.br/internet/as-8-melhores-plataformas-gratuitas-para-voce-criar-seu-blog/>. Acesso em: 10 dez. 2019.

Após finalizar o *blog* o grupo deve avaliar a participação geral. Em um trabalho longo como esse, é possível que as pessoas se destaquem mais em uma área do que na outra, por exemplo: algumas têm mais facilidade para fazer o roteiro, outras, para construir efeitos especiais. Escreva o que você achou que cada um do grupo fez de mais significativo ou de inovação.

Autoavaliação

Nesta etapa, você vai avaliar o próprio desempenho. Reproduza o modelo da ficha que está na página 11 em uma folha de papel e complete-a para avaliar sua atuação neste projeto. Você pode utilizar as perguntas já indicadas na ficha e acrescentar os itens a seguir e outros que ajudem sua reflexão na busca pelo desenvolvimento pessoal como estudante e cidadão.

1. Você acha que seu trabalho foi bem realizado nessa tarefa?
2. Durante as discussões, pesquisas e construção do projeto, você se empenhou, estudou Astronomia, usou tecnologias digitais, teve ideias para os roteiros ou para construir cenários?
3. Pensando no que aprendeu com o projeto, o que você achou mais significativo? Por quê?
4. O que você acha que poderia ser melhorado?



↑ A reflexão sobre o próprio desempenho e o debate com o grupo são formas eficientes para identificar e corrigir pontos fracos.

(Cons)Ciências para as juventudes: vidas em ação



FaiCamera/Stockphoto.com

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

↑ Jovens reunidos. Nossa sociedade compreende a juventude como um período em que as pessoas constroem a identidade e definem projetos para o futuro, é a fase das possibilidades.



1. O que vocês gostariam de mudar em sua escola? E na sociedade? Há relação entre essas mudanças?
2. Elaborem uma definição para:
 - sociedade sustentável;
 - sociedade inclusiva.
3. É possível construir um mundo mais sustentável, saudável, inclusivo e socialmente justo? Como alcançar esse objetivo?
4. Quais são seus desejos para o momento atual? Quais são seus sonhos para o futuro? Como as Ciências da Natureza podem ajudar a concretizá-los?



A QUESTÃO É...

O jovem na sociedade

Você já se perguntou o que é ser jovem? É muito difícil definir a juventude. Para muitos, não se trata apenas de uma faixa etária, mas do modo que a pessoa reconhece os dilemas da vida e lida com os problemas que surgem no decorrer dessa fase.

Há diversas maneiras de ser jovem, o modo que as experiências da juventude são formadas depende também dos contextos socioculturais e das configurações familiares de cada pessoa.

Por exemplo, um jovem de baixa renda que reside em uma periferia urbana provavelmente terá oportunidades de acesso à educação, cultura e lazer diferentes das de um jovem de classe alta que resida na mesma cidade. Se inserirmos os conhecimentos e debates científicos de nosso cotidiano nessa discussão, as questões ficam ainda mais intrigantes: Será que a relação com a natureza de uma jovem que vive em uma área rural é parecida com a de outra jovem que pouco sai do ambiente urbano? E se essa jovem for de uma comunidade indígena ou quilombola? A análise fica ainda mais complexa, não é? Então, prepare-se! Este projeto o ajudará a transformar sua escola e a sociedade usando conceitos e práticas da Ciência!

As Ciências da Natureza fazem parte de nosso dia a dia de diversas maneiras, mas às vezes o que se aprende nas aulas de Biologia, Química e Física passa despercebido. Se você ficar atento, perceberá que muitas pautas e discussões da juventude estão relacionadas a questões científicas! Quer ver?

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
Jovens de diferentes grupos sociais em todos os estados se manifestam de diversas formas para divulgar suas ideias, vivências e perspectivas para o futuro. Grupo de passistas de frevo no Cais da Alfândega, Recife (PE), 2018.



Leo Caldas/Pulsar Imagens

Refleta e registre

Pesquise movimentos históricos relacionados à Ciência e Tecnologia organizados por jovens no Brasil e no mundo, o que eles reivindicaram e os desdobramentos de cada caso. Converse com colegas e professores sobre as circunstâncias em que esses movimentos ocorreram e o perfil da juventude que os construiu.



O QUE VAMOS INVESTIGAR?

Ações das juventudes em prol da sustentabilidade e da cidadania

Em março de 2019, protestos e manifestações liderados por jovens ocorreram em diversas partes do mundo. As principais reivindicações eram sobre a tomada de medidas para mitigar os efeitos do aquecimento global e para que os governos cumprissem acordos internacionais firmados em prol do desenvolvimento sustentável. Jovens como esses querem ter voz ativa nas tomadas de decisão sobre o futuro do planeta, pois sabem que são diretamente afetados pelas mudanças climáticas, que já impactam milhões de pessoas em todo o mundo e tendem a se tornar ainda mais devastadoras.

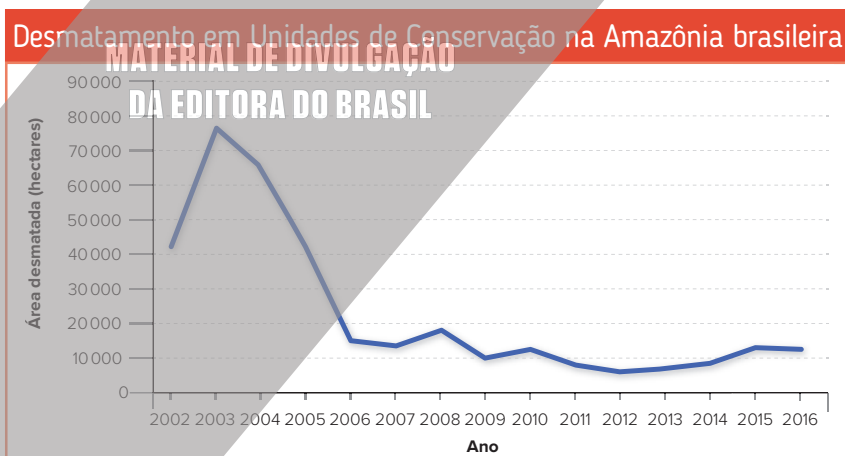


↑ Milhões de jovens no Brasil e em todo o planeta têm publicamente se posicionado com preocupação diante das mudanças climáticas globais. São Paulo (SP), 2019.



AO DEBATE!

1. Em 2019, os problemas ambientais do Brasil também despertaram a preocupação de ambientalistas e cientistas do mundo inteiro. Por que essas questões são tão importantes?
2. Observe o gráfico abaixo.



BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. ARPA – Programa Áreas Protegidas da Amazônia. Dados de desmatamento. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 7 fev. 2018. Disponível em: <http://arpa.mma.gov.br/dados-de-desmatamento/>. Acesso em: 18 jan. 2020.

O gráfico apresenta informações sobre o desmatamento na Amazônia brasileira no período de 2002 a 2016. Qual é a tendência mostrada?

3. Pesquisem dados recentes sobre o desmatamento desse bioma e respondam:
 - a) O que os dados atuais evidenciam?
 - b) Que fatores podem ter influenciado essa mudança?

A interdisciplinaridade em prol do planeta

Você já parou para pensar o quanto as aulas de Bioquímica, Ecologia, Química Orgânica ou Termodinâmica podem lhe ajudar a compreender o mundo de outra forma e contribuir para melhorá-lo?

Refleta e debata com os colegas e professores: De que modo as discussões da Biologia, da Química e da Física se relacionam com a juventude? Por que dominar bem as habilidades e competências trabalhadas nessas disciplinas é essencial para seu protagonismo? A escola é um local adequado para o incentivo a atitudes cidadãs e para a prática dessas atitudes?

A principal meta deste projeto é analisar reflexões científicas para mobilizar ações coletivas que intervenham na escola. O espaço escolar será o laboratório e, ao mesmo tempo, o cenário de experiências que ajudarão a modificar positivamente realidades mais amplas nas quais os jovens brasileiros estão imersos. Muitas vezes marcada por injustiças socioambientais, exclusões e desigualdades, a vida do jovem pode ser transformada pelo espaço escolar; ao mesmo tempo, os jovens aperfeiçoam esse espaço.

Desde meados do século XX, quando a juventude de várias partes do planeta passou a se posicionar diante de questões éticas, morais, religiosas e políticas, vem se consolidando a figura do jovem como protagonista na elaboração e implementação de ações de combate a discriminações, preconceitos, injustiças e desigualdades.

Atualmente, esperamos que as escolas ofereçam uma formação que possibilite o exercício pleno da cidadania e a compreensão de questões socioambientais, culminando em intervenções responsáveis que respeitem e garantam o direito à vida digna, à preservação e à conservação da biodiversidade.

O tema integrador deste projeto é o protagonismo juvenil; assim, trabalhando com esse foco, você conhecerá culturas diversas e questões relacionadas ao autoconhecimento e autocuidado. A base do trabalho é o desenvolvimento do processo argumentativo, imprescindível para o pensar e o fazer científicos.

Discuta as questões abaixo com os colegas. Pense sobre elas e, se necessário, pesquise informações para respondê-las. Registre suas considerações no portfólio.



1. De que maneira o consumo está associado às discussões sobre o protagonismo juvenil contra impactos ambientais?
2. O padrão de desenvolvimento pautado no consumo está relacionado à crise socioambiental?
3. Como você e seus colegas podem ajudar a combater os problemas sociais e ambientais do local onde vivem? Essas soluções podem ser reproduzidas em escala regional? E em escala global?
4. Há algo que você possa fazer, individual e coletivamente, para diminuir os incêndios na Amazônia se estiver geograficamente distante dela?

André Cian/Folhapress



↑ Vista aérea, registrada por *drone*, de área da Floresta Amazônica com queimada. Porto Velho (RO), 2019.

#FICAADICA

Painel de controle da Amazônia. Disponível em: <https://globalfiredata.org/pages/pt/amazon-dashboard/>. Acesso em: 22 out. 2020. Esse painel rastreia incêndios na região amazônica com base na localização, intensidade, duração e taxa de propagação do fogo.

QUAL É O PLANO?

DIRETO AO PONTO

Como os conhecimentos das Ciências da Natureza podem nos ajudar a construir uma sociedade ecologicamente mais sustentável?

JUSTIFICATIVAS

- É possível encontrar muitas aplicações práticas do conhecimento científico no dia a dia. No entanto, é comum não identificá-las ou não compreender a importância delas.
- Perceber, vivenciar e entender que a Ciência faz parte do dia a dia é essencial para o jovem que

deseja ser protagonista de mudanças sociais e ambientais. Os saberes, as lógicas e as abordagens científicas são importantes ferramentas para a leitura e a interpretação do mundo se estiverem acompanhadas de um engajamento cidadão.

OBJETIVOS

- Reconhecer a importância e a presença da Ciência no dia a dia de modo ativo e investigativo.
- Protagonizar ações de transformação socioambiental na escola e na comunidade com base nos conhecimentos científicos.
- Desenvolver competências e habilidades para argumentar e defender suas ideias com base em fatos e dados científicos.
- Planejar e produzir materiais e ações que promovam a sustentabilidade no cotidiano escolar.

O tema integrador – Protagonismo juvenil

Com este projeto, você e seus colegas desenvolverão e exercitarão a postura de protagonistas frente a problemas identificados na escola, para que sejam multiplicadores de ações cidadãs, sustentáveis e ambientalmente conscientes em toda a sociedade. Focaremos três assuntos que possibilitam a integração com as Ciências da Natureza na prática, seja no desenvolvimento de habilidades e competências de aprendizagem, seja na prática de atividades investigativas associadas à produção de conhecimento científico. Esses temas são:

- alimentação e saúde humana;
- diversidade de plantas e de princípios ativos de origem vegetal;
- espaço escolar e sustentabilidade.

Com atividades de aprendizagem ativa e colaborativa, você trabalhará a identificação de problemas do cotidiano escolar e social, exercitando habilidades e competências que o capacitarão a se apropriar do conhecimento científico.



↑ Juntos, os jovens conseguem superar mais obstáculos e transpor desafios que poderiam parecer insuperáveis.

Cenário geral de organização

Etapa 1 – Explorando o assunto

- Juventude e saúde mental
- Portfólio
- Você sabia que opinião não é argumento?

Etapa 2 – O plano em ação!

Percurso investigativo 1 – O que comemos diz algo sobre nosso lugar social?

- **Primeira fase:** A alimentação no mundo atual
- **Segunda fase:** Debate
- **Terceira fase:** Júri simulado

Percurso investigativo 2 – Vamos cultivar um mundo novo mergulhando na sabedoria popular?

- **Primeira fase:** Ida a campo e organização de um herbário didático
- **Segunda fase:** Plantas, saberes e produtos: entrelaçamentos entre Ciências e culturas
- **Terceira fase:** Ativos vegetais em ação na biotecnologia

Percurso investigativo 3 – Vamos construir uma escola mais sustentável?

- **Primeira fase:** Pesquisa e levantamento de possibilidades
- **Segunda fase:** Vamos conversar um pouco mais sobre reciclagem?
- **Terceira fase:** Sensibilização e convencimento da gestão escolar

Etapa 3 – Respeitável público

Produto final

O produto final será uma Feira do Protagonismo Científico organizada por sua turma. Nela será lançada uma campanha dinâmica de sensibilização e conscientização socioambiental para a comunidade da escola e a população do entorno.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

Balanco geral

Avaliação coletiva e autoavaliação.

Material:

- computadores, celulares ou *tablets* com acesso à internet e câmera para fotografia e gravação de vídeo;
- produtos de papelaria para elaboração de materiais físicos da campanha, como folhas de papel sulfite, canetas hidrográficas, canetas, lápis, lápis de cor, entre outros;

Materiais adicionais serão requisitados nos percursos investigativos 2 e 3. Confira nas páginas dos percursos.

Material alternativo: existem aplicativos gratuitos para sistemas operacionais diversos que podem ajudar a editar vídeos no *smartphone*! Esses aplicativos têm diferentes funcionalidades, você e seus colegas poderão utilizar aquele que se adequa ao objetivo em comum do grupo relacionado à edição do material produzido por vocês.

PLANEJANDO NOSSO TRABALHO

Agora que você já sabe o que lhe espera neste projeto – as justificativas, os objetivos e as etapas a serem trabalhadas – chegou a hora de pensar sobre o planejamento do trabalho.

Em grande parte dele, você vai participar de atividades em grupo, seja com uma quantidade menor de colegas ou com a turma toda. Prepare-se para dialogar com pessoas diferentes nos momentos de partilha de conhecimentos e de debates.

Esses momentos são oportunidades para você **socializar** e trabalhar com outras pessoas da turma, além dos amigos. Assim você conhecerá novas visões de mundo e saberes, e isso faz parte da jornada de construção do “saber” e do “fazer científico”.

A prática do protagonismo juvenil depende da capacidade de articular conhecimentos científicos, agregar o máximo de pessoas em prol de uma causa comum e mobilizar competências e habilidades argumentativas para se tornar um referencial na implementação de ações socioambientais em sua comunidade.

GLOSSÁRIO

Socializar: estar em contato com as pessoas; tornar ou tornar-se social ou sociável.

E então? Preparado para começar a debater sobre Ciências da Natureza, suas tecnologias e a ligação delas com nossa sociedade e o ambiente? Vamos nessa!

Forme um grupo com quatro ou cinco colegas. É interessante que o grupo seja formado de modo democrático. Uma sugestão é fazer um sorteio para incluir colegas diferentes dos que você convive habitualmente, porque essa variedade proporciona o compartilhamento de diferentes ideias e opiniões.

A primeira tarefa do grupo será cada integrante pensar por um minuto em uma palavra que melhor descreva o projeto que será iniciado: protagonismo, sustentabilidade, ambiente, coletividade, ação e transformação são exemplos. Seja criativo! Compartilhe com os colegas do grupo a palavra que você pensou. Depois conversem sobre cada palavra e elejam um colega que será o representante do grupo.

Quando as palavras de todos os grupos estiverem definidas, falem para o resto da turma. Isso pode ser feito pelo representante do grupo, que atuará como porta-voz. É importante que todos registrem as palavras no portfólio junto com os comentários feitos durante a atividade.

Viu como pode ser enriquecedor trabalhar em grupo? Isso será solicitado muitas vezes ao longo do projeto. Converse com os colegas do grupo e procurem montar um sistema indicando a função de cada participante, por exemplo: um estudante deve ficar responsável por gerir o cronograma do projeto ou da atividade, atentando-se às datas e apresentando-as ao grupo para que todos sigam as datas previstas. Veja um modelo de quadro para organização das funções dos componentes do grupo.

| Tarefa | Estudantes |
|------------|------------|
| gestão | |
| cronograma | |
| materiais | |
| pesquisa | |

Para avaliar seu aprendizado

Neste projeto, você terá a oportunidade de desenvolver as competências e habilidades dos quadros a seguir.

Competências e habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

Competências gerais

3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
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.

Competências específicas e habilidades de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

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.

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.

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.

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.

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).

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.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

Como agir com protagonismo?

No início deste projeto, foram feitas várias perguntas. Releia-as e converse com alguns colegas sobre as respostas que deram a elas. Vocês concordam em tudo ou há divergências? É possível encontrar um consenso, caso haja discordância? Por quê?

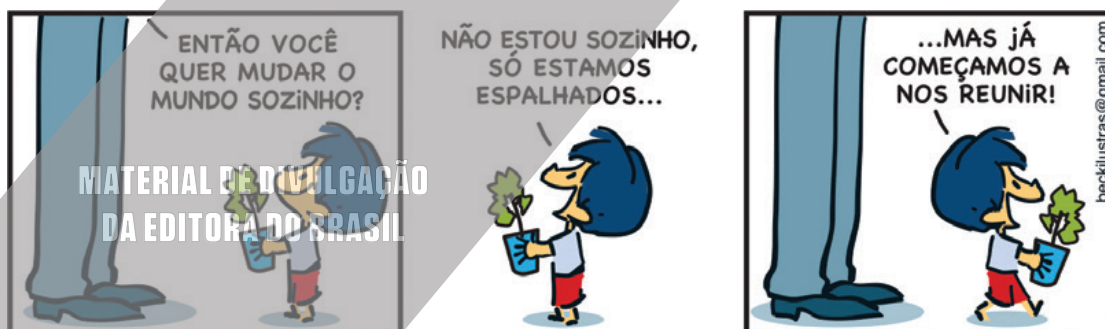
Ser protagonista exige saber negociar e argumentar racionalmente com quem discorda de você ou não o compreende. Não basta opinar, é necessário apresentar e **embasar** suas afirmações de modo lógico, com o apoio de informações reais ou dados coerentes das Ciências da Natureza. Por isso, você precisa estar em sintonia com os professores e disposto a refletir de modo crítico sobre sua própria visão de mundo e sobre suas concepções a respeito da sociedade e do ambiente.

A aprendizagem aqui será colaborativa e você e seus colegas serão convidados, a todo momento, a posicionar-se no centro da produção do conhecimento. Assim, a turma toda estará engajada nas atividades e atuará como produtora de novos saberes com base no auxílio e na orientação dinamizada pelo professor. Ao interagir com os colegas da turma, respeite as diferentes maneiras de pensar.

Ao longo da execução do projeto, você deve fazer autoavaliações honestas a respeito de sua participação no desenvolvimento dele. É imprescindível ter uma postura cidadã, solidária e proativa para conhecer e valorizar diferentes manifestações sociais e culturais dos conhecimentos científicos mobilizados.

GLOSSÁRIO

Embasar: fundamentar; basear; alicerçar; apoiar.



Espera-se que você aprenda a indagar, elabore boas questões e reflita criticamente sobre suas respostas. Neste projeto, você e seus colegas desenvolverão autonomia coletiva para tomar decisões éticas, ecologicamente sustentáveis e socialmente justas com base em conteúdos e conhecimentos das Ciências da Natureza.

Você será estimulado a valorizar o trabalho colaborativo para promover formas propositivas de enfrentamento de tensões, dilemas e conflitos que marcam o cotidiano da comunidade. Assim, a questão central será desmembrada em outras questões menores para que você elabore o produto final com os colegas.

Você também participará de experiências de protagonismo juvenil pautadas em organização e compromisso coletivo, produtos e produtoras de outras relações na sociedade e desta com o ambiente.

É hora de estudar, planejar e agir!

Juventude e saúde mental

Para pensar sobre protagonismo juvenil, é preciso também falar sobre saúde mental e bem-estar emocional dos jovens. Esses assuntos têm suscitado muitas preocupações e debates sobre acesso à saúde, assistência social e educação. Os altos índices de depressão e suicídio entre a população mais jovem têm inspirado atenção, preocupação e cuidados, conforme apontado pelo Ministério da Saúde no texto a seguir.

[...]

A adolescência e os primeiros anos da vida adulta são uma época da vida em que ocorrem muitas mudanças, por exemplo, mudar de escola, sair de casa e começar a universidade ou um novo emprego. Para muitos, estes são tempos emocionantes. Eles também podem ser momentos de estresse e apreensão, no entanto. Em alguns casos, se não forem reconhecidos e gerenciados, esses sentimentos podem levar à doença mental. O uso crescente de tecnologias *on-line*, sem dúvida trazendo muitos benefícios, também pode trazer pressões adicionais, à medida que aumenta a conectividade a redes virtuais a qualquer hora do dia ou da noite. Muitos adolescentes também estão vivendo em áreas afetadas por emergências humanitárias, como conflitos, desastres naturais e epidemias. Os jovens que vivem em situações como estas são particularmente vulneráveis a problemas mentais e doenças.

Metade de todas as doenças mentais começa aos 14 anos, mas a maioria dos casos não é detectada nem tratada. Em termos da carga da doença entre adolescentes, a depressão é a terceira causa principal. O suicídio é a segunda principal causa de morte entre os jovens de 15 a 29 anos. O uso prejudicial de álcool e drogas ilícitas entre adolescentes é uma questão importante em muitos países e pode levar a comportamentos de risco, como sexo inseguro ou direção perigosa. Transtornos alimentares também são motivo de preocupação.

Ao longo da vida, uma em cada dez pessoas precisará de cuidados de saúde mental. Mas se depender do atual ritmo de investimento no setor, muitos desses indivíduos não terão acesso aos serviços e profissionais de que precisam.

[...]

BRASIL. Ministério da Saúde. Biblioteca Virtual em Saúde. *Jovens e saúde mental em um mundo em mudança*: tema do Dia Mundial da Saúde Mental 2018, comemorado em 10/10. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 9 out. 2018. Disponível em: <http://bvvs.ms.saude.gov.br/ultimas-noticias/2800-jovens-e-saude-mental-em-um-mundo-em-mudanca-tema-do-dia-mundial-da-saude-mental-2018-comemorado-em-10-10>. Acesso em: 13 jan. 2020.

Africa Studio/Shutterstock.com



→ Ter acompanhamento psicológico regular por profissionais de saúde é uma importante medida de autocuidado e preservação da saúde.

Com base na leitura da reportagem, discutam as questões a seguir.

1. Por que saúde mental é um tema tão importante atualmente?
2. Como os jovens podem se prevenir de doenças psicológicas provenientes das diferentes pressões sociais que os rodeiam?
3. De que modo os jovens podem se ajudar mutuamente no enfrentamento desses problemas?
4. Qual é o papel da escola e das Ciências da Natureza no enfrentamento de problemas relacionados à saúde mental?



Portfólio

Neste projeto são exploradas habilidades e competências pela prática do método científico. Assim como nas universidades e nos centros de pesquisa, é necessário indagar e conhecer a realidade de modo efetivo. Isso implica cuidados valiosos: boas análises diagnósticas dos problemas a serem investigados; imersão teórica e prática no assunto a ser discutido; formulação de questões de pesquisa, interpretação e elaboração de hipóteses coerentes a serem testadas; levantamento de dados cientificamente estabelecidos, obtidos de fontes confiáveis e verificadas; uso ético das informações obtidas na pesquisa; identificação lógica e racional de como utilizar, comunicar e divulgar os conhecimentos produzidos para solucionar problemas sociais e ambientais.

Por isso, é necessário registrar tudo o que for relacionado ao desenvolvimento da pesquisa! Anote no portfólio as impressões, vivências, sensações e dúvidas de cada aula ou atividade do projeto. Isso será essencial para a elaboração do produto final e para a avaliação processual e continuada do professor.

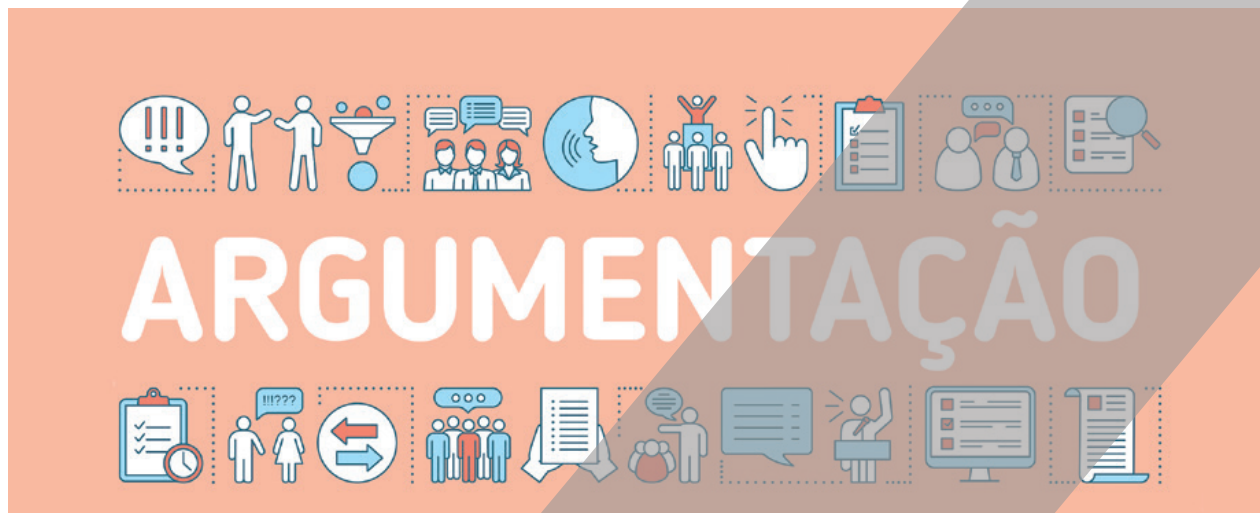
Reserve, ao final de cada momento de planejamento ou execução de atividade, tempo suficiente para fazer registros. Não se esqueça! E se tiver autorização explícita de quem aparece nas imagens, você pode também fotografar e filmar os momentos. Vamos precisar de tudo isso ao final do projeto. Combinado?

fizkeas/Shutterstock.com

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

↑ Jovem fazendo anotações.

Você sabia que opinião não é argumento?



Leia abaixo trechos de uma entrevista com o professor Walter Carnielli, docente de Lógica da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), que faz reflexões fundamentais para o desenvolvimento de bons argumentos ao longo dos debates neste projeto.

[...]

“Nós, brasileiros, temos uma péssima educação argumentativa: confundimos discussão com briga, e vemos as críticas como inveja, falta de amizade, falta de amor etc. Pior ainda: quando começa uma discussão, muitas vezes vem o seguinte: ‘tenho o direito de ter minha opinião’ [...] Claro que todos têm o direito de manter sua opinião, mas opinião não é argumento. A democracia também é feita de opiniões – ninguém precisa argumentar para votar no candidato que preferir, basta manifestar sua opinião nas urnas. Mas quando o candidato quer nos convencer, ou quando queremos convencer os outros sobre nossa posição política, nossas crenças não bastam.”

[...]

CARNIELLI, Walter. Por que “opinião não é argumento”, segundo este professor de lógica da Unicamp. Entrevista cedida a Beatriz Montesanti e Tatiana Dias. *Nexo*, São Paulo, 27 dez. 2016. Disponível em: www.nexojournal.com.br/expresso/2016/12/27/por-que-%E2%80%98tenho-o-direito-de-ter-minha-opini%C3%A3o-n%C3%A3o-%C3%A9-argumento%E2%80%99-segundo-este-professor-de-l%C3%B3gica-da-Unicamp. Acesso em: 13 jan. 2020.

Refleta e registre

Converse com toda a turma e os professores sobre as questões a seguir e registre no portfólio os aspectos principais.



1. Por que quando trabalhamos com Ciências da Natureza não podemos simplesmente argumentar com base em nossa própria visão de mundo, crenças e trajetórias de vida? Explique.
2. Como os cientistas preparam e defendem bons argumentos para suas pesquisas?
3. Em quais espaços os cientistas apresentam e debatem os resultados e as conclusões de seus estudos?
4. Qual é o papel da comunidade científica nesse processo?
5. Existe neutralidade ou imparcialidade na pesquisa científica? Por quê?

ETAPA (2) O PLANO EM AÇÃO!

PERCURSO INVESTIGATIVO 1

O QUE COMEMOS DIZ ALGO SOBRE NOSSO LUGAR SOCIAL?

Quase todo mundo já ouviu alguém falar que somos aquilo que comemos. Mas poucas pessoas se perguntam se o que comemos também indica nossa posição na sociedade. Já parou para pensar nisso? Não? As perguntas a seguir o ajudarão a refletir um pouco mais sobre o assunto.



1. Todas as pessoas do planeta têm acesso aos mesmos alimentos e dispõem dos mesmos recursos nutricionais?
2. Magreza é sinônimo de boa saúde? É possível estar obeso e desnutrido?
3. Podemos afirmar que em nosso país cada região ou estado tem uma culinária típica? Que prato é famoso no local onde você mora? Ele traz marcas culturais? Quais?
4. Quantas refeições você faz por dia? Onde faz essas refeições? Já pensou na qualidade nutricional delas e como isso afeta sua saúde?
5. Em sua cidade há pessoas desnutridas e morrendo de fome? É possível reverter isso?
6. Que parcela da sociedade consome maior variedade de alimentos em todo o mundo? E quem consome menos? Essa diferença está relacionada a quê?
7. E as populações mais jovens? Como se inserem nesses panoramas?

**MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL**



→
Fotografia de alimentos representando parte de corpo de ser humano inspirada em obra do pintor italiano Giuseppe Arcimboldo (1526-1593).

Primeira fase: A alimentação no mundo atual

Observar e mapear as questões sociais que o cercam é imprescindível para que boas perguntas sejam feitas e direcionem o processo investigativo.

Veja na imagem a seguir uma condição vital para os seres vivos: alimentação.



← Estudantes durante o almoço. Sumaré (SP), 2014.

1. Em grupos de quatro ou cinco integrantes, pesquisem o acesso global à alimentação, identifiquem onde há maior produção, consumo e carência de alimentos e quais são os mais cultivados e consumidos nos países que se destacarem nessa investigação preliminar.
2. Organizem as informações da pesquisa em um quadro e adicionem dados sobre o Brasil. Se encontrarem informações sobre seu estado e/ou município, acrescentem-nas também.
3. Vejam no quadro que elaboraram os países que consomem mais alimentos e aqueles onde a fome é maior; depois, pesquisem as particularidades históricas e sociais de cada lugar. Ponderem os impactos sociais e as consequências da obesidade e da desnutrição para a saúde humana. Anotem o que vocês considerarem mais importante a respeito disso e formulem uma hipótese para explicar essa desigualdade.
4. Busquem também informações sobre o uso de agrotóxicos na produção de alimentos. Pesquisem argumentos favoráveis e contrários à sua utilização. Foquem suas pesquisas de modo que contemplem os dilemas para a saúde, para o ambiente e para a biotecnologia.
5. Vocês já ouviram falar sobre segurança alimentar? Pesquisem também esse tema. Conheçam e analisem as legislações do Brasil e de outros países sobre a liberação ou restrição de substâncias químicas relacionadas aos alimentos. Será fundamental articular conhecimentos de Química com Biologia e Geografia.



Refleta e registre

- Com base nos dados que encontraram na pesquisa, formulem perguntas que abordem problemas sociais e ambientais e questionem o senso comum. Lembrem-se de que as perguntas devem ser discutidas com base em conhecimentos científicos. Por exemplo: Há falta de alimentos no planeta? O problema da fome está relacionado à baixa produção agropecuária?

Segunda fase: Debate

Com as anotações da pesquisa da primeira fase, participe de um debate argumentativo mediado pelo professor. Lembre-se de que sua participação é importante para que as discussões sejam de alto nível!

Você e seus colegas serão os apresentadores e os debatedores!



VictoriaBar/Stockphoto.com

← O debate é fundamental para conhecer e compreender ideias novas.

1. Para iniciar, apresentem os dados à turma e vejam a exposição dos colegas: Os resultados das pesquisas foram os mesmos? O que explica isso? Que fontes vocês utilizaram? Foram confiáveis e seguras? Por quê?
2. Enuncie sua conclusão e defenda-a. Seus colegas farão o mesmo, então lembre-se de que esse é um exercício de diálogo e argumentação cooperativa. Não é uma competição.
3. Ao término do debate, elabore com a turma uma ou várias apresentações para o público (outras turmas e funcionários da escola) em formato de palestra ou de mesa redonda contendo os principais dados, as informações mais relevantes debatidas e as considerações que forem consenso sobre o tema. A apresentação ao público pode ser feita em algum local da própria escola para a comunidade escolar ou em espaços externos.



ATITUDES LEGAIS

- Se preferir usar recursos digitais para compartilhar uma produção *on-line* que alcance um número maior de pessoas, produza um vídeo de divulgação científica, hospede-o em algum *site* ou transmita-o nas redes sociais. Como a produção de um bom vídeo é trabalhoso, procure dicas e orientações na internet ou peça ajuda de alguém que tenha experiência na área.

#FICAADICA

Guia alimentar para a população brasileira, do Ministério da Saúde. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf. Acesso em: 16 jan. 2020.
Nesse guia há informações para a adoção de uma alimentação consciente, saudável, nutritiva e saborosa.

A questão dos agrotóxicos

Basta jogar a palavra **agrotóxicos** em um *site* de busca para vir muitas informações, dados, pesquisas e discussões envolvendo essa temática. Vamos começar, então, pela definição do termo.

De acordo com a Lei Federal nº 7.802, em seu Artigo 2, Inciso I, que trata sobre esse grupo de substâncias/agentes no país:

Art. 2º Para os efeitos desta Lei, consideram-se:

I - agrotóxicos e afins:

a) os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos.

b) substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento.

BRASIL. *Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989*. Dispõe sobre a pesquisa [...]. Brasília, DF: Presidência da República, 1989. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7802.htm. Acesso em: 30 jan. 2020.



MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

↑ O contato com algumas substâncias químicas utilizadas na lavoura pode ser prejudicial à saúde.



↑ Para não ingerir resíduos de agrotóxicos, deve-se lavar todos os alimentos antes de comê-los.

Antes, porém, de defender o uso desses produtos ou considerá-lo impróprio, é preciso conhecê-los melhor, saber as consequências ambientais e para a saúde e pesquisar alternativas.

1. A presença destas substâncias no alimento o torna impróprio para o consumo?
2. Qual é a diferença entre risco agudo e crônico?
3. Você costuma verificar se há indicação de uso de agrotóxicos nos alimentos? Só é possível se contaminar por ingestão?



#FICAADICA

O veneno está na mesa, de Silvio Tendler (50 min).

Documentário que relata o aumento significativo da aplicação de agrotóxicos nas lavouras brasileiras e traz dados sobre os riscos para a saúde e a segurança alimentar da população, uma vez que o Brasil é um dos países que mais utiliza esse tipo de produto em todo o mundo.

Terceira fase: Júri simulado

1. O professor será o juiz e mediará a atividade cujo tema central é o uso de agrotóxicos. Se preferirem, um estudante pode substituir o professor no papel de juiz.
2. Se organizem de modo que os estudantes exerçam os seguintes papéis: advogado de defesa, advogado de acusação, testemunhas de defesa, testemunhas da acusação e júri.



Varlamova Lydmila/Shutterstock.com

↑ Representação de um grupo de jurados.

3. A atividade envolverá uma situação real ou baseada em fatos reais. Uma sugestão é que vocês, após a discussão sobre os alimentos, proponham um caso ou uma situação relacionada ao uso de agrotóxicos.
4. Para representar os papéis, vocês devem familiarizar-se com o caso pesquisando previamente diferentes aspectos do assunto.
5. Para que a discussão seja efetiva, vocês devem apresentar argumentos contra e a favor do uso dessas substâncias. Lembrem-se de que as considerações devem ter embasamento científico, dados e fontes.
6. Ao término da atividade, juiz e jurados apresentarão suas percepções sobre o debate e darão o veredicto.

O que é um júri?

O júri está previsto pelo artigo 5º da Constituição Federal quando ela dispõe sobre direitos e deveres individuais e coletivos. Ele é um tribunal formado por um juiz e por um grupo de sete jurados, previamente alistados e sorteados, que decidem se o réu de uma ação é culpado ou inocente de um crime.



MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

Registre no portfólio os principais argumentos levantados no debate. Os dados podem ser resumidos em infográficos. Na internet há plataformas diversas para produção de infográficos digitais, pesquise e use a que melhor se adequar a sua proposta. Os infográficos podem ser expostos na escola ou em uma página criada em rede social para a campanha de conscientização que resultará do projeto.

Autoavaliação

Reproduza a ficha de autoavaliação da página 11 e complete-a com questionamentos significativos para continuar aprendendo e se desenvolvendo. Você colherá bons resultados desse processo.



Além de preencher a ficha, redija uma breve análise sobre as questões a seguir.

- Sua visão a respeito da alimentação se modificou de alguma forma? Como? Quando? Por quê?
- Você compreendeu que a formação e a consolidação dos conhecimentos científicos são processos que envolvem muita argumentação, às vezes sobre assuntos controversos ou polêmicos?

PERCURSO INVESTIGATIVO 2

VAMOS CULTIVAR UM MUNDO NOVO MERGULHANDO NA SABEDORIA POPULAR?

Sabemos que o aquecimento global resultante da intensificação do efeito estufa tem causado mudanças climáticas drásticas em escala global. Reflita um pouco sobre o assunto e registre as respostas das perguntas a seguir em seu portfólio.

1. Com base em seus conhecimentos, como você define **aquecimento global** e **efeito estufa**?
2. Você conhece outros fenômenos que podem ser associados à ação antrópica e à exploração dos recursos naturais? Quais?
3. Quais são os principais impactos desses fenômenos para as populações humanas? Que grupos sociais sofrerão mais?
4. A biodiversidade corre risco também? Por quê?
5. Que soluções são possíveis para reverter esse grave quadro de crise climática?
6. O que pode ser feito individual e, sobretudo, coletivamente para reverter essa situação?

Para mitigar efeitos causados pelo aumento da emissão de gases do efeito estufa na atmosfera, é necessário alterar profundamente os padrões de exploração dos recursos naturais e de produção e consumo de alimentos e bens. No entanto, uma alternativa mais simples para tentar minimizar alguns efeitos desse processo, especialmente os resultantes da queima de combustíveis fósseis, é o plantio de árvores. Pense sobre isso e converse com os colegas. Exponha as considerações ao professor para ampliar as reflexões e registre-as no portfólio.

↓ Ações individuais e coletivas são necessárias para diminuir os processos de degradação socioambiental e mitigar efeitos da exploração não sustentável dos recursos naturais.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

X FATO OU OPINIÃO?

Há quem desconsidere conhecimentos e dados científicos reunidos ao longo de décadas sobre pesquisa climatológica e afirme que o aquecimento global é uma invenção. Diante dessa postura que descarta a argumentação científica e os estudos de cientistas sérios, é importante saber como refutar com base em fatos.

Cabe ao jovem protagonista conhecer as principais causas e consequências desse fenômeno catastrófico para combater *fake news* ou boatos sobre esse assunto.

Mudanças climáticas globais já estão sendo testemunhadas e são cada vez mais intensas. Isso é um fato, não uma questão de opinião.



Recordando a fotossíntese: bioquímica energizante!

Os processos naturais das plantas têm relação direta com nosso dia a dia. Você sabe como as plantas produzem os açúcares para nutrição e produção de energia? Você já deve ter ouvido falar em fotossíntese. Muitos defendem que a fotossíntese é o fenômeno mais importante da Terra, pois em quase todos os ecossistemas os organismos fotossintetizantes estão na base das cadeias e teias alimentares.

Durante o complexo processo da fotossíntese, ocorre uma série de reações químicas que transformam água e gás carbônico (substâncias inorgânicas) em glicose (substância orgânica), gás oxigênio e água, valendo-se da energia solar. A glicose é a principal fonte de energia de quase todos os seres vivos e o gás oxigênio é fundamental para a vida de todos os seres aeróbios, porque é indispensável na respiração celular.

A equação química resumida da fotossíntese é a seguinte:

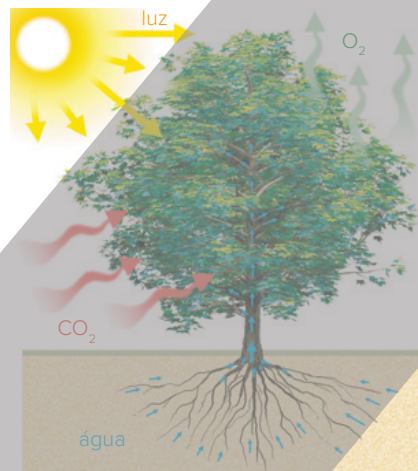


Muitas pessoas afirmam que a Floresta Amazônica, por sua enorme extensão e biodiversidade de plantas, é o pulmão do mundo. No entanto, essa **analogia** está duplamente incorreta, pois pulmões não produzem gás oxigênio e outros organismos fotossintéticos liberam muito mais oxigênio do que ela.

Biodiversidade

A biodiversidade vegetal do Brasil é a maior do mundo. Nos diferentes biomas, além de animais e populações tradicionais, há também dezenas de milhares de plantas endêmicas. Muitas pesquisas ainda devem ser feitas nas matas brasileiras, e certamente descobrirão novos princípios ativos de origem vegetal e descreverão novas espécies.

Na proposição investigativa a seguir, você terá a oportunidade de exercitar vários procedimentos que profissionais como biólogos, químicos e farmacêuticos realizam: conhecerá algumas famílias de plantas e extrairá óleos essenciais de modo prático. Com isso, será mais fácil compreender por que tantos novos fármacos e medicamentos surgem de pesquisas com vegetais.



↑ Esquema simplificado do processo de fotossíntese. Imagem fora de escala; as cores não são reais.

H_2O – água
 CO_2 – dióxido de carbono ou gás carbônico
 O_2 – gás oxigênio
 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ – glicose

GLOSSÁRIO

Analogia: relação de semelhança ou correspondência entre corpos ou processos.



← As florestas brasileiras abrigam rica biodiversidade e colaboram para a regulação do clima do planeta. Reserva Biológica Sooretama (ES).

Primeira fase: Ida a campo e organização de um herbário didático

1. A proposta é fazer um herbário ilustrativo, onde as plantas não são coletadas, apenas observadas. O professor combinará com vocês uma saída de campo para visitar uma área com vegetação nativa. Antes da ida a campo, reúna-se com três ou quatro colegas e, juntos, pesquisem as características gerais das plantas que têm flores e frutos (angiospermas), com foco na variedade dos tipos de órgãos vegetativos e reprodutivos e suas respectivas funções.



Cada grupo pesquisará um tipo de órgão e apresentará sua pesquisa na sala de aula.

Ao final, a turma deverá construir um catálogo coletivo sobre morfologia e anatomia vegetal contendo tipo de raiz, caule, folha, flor e fruto. Ele pode ser feito com colagens, esquemas e/ou descrições escritas de cada item.

Caprichem! Esse trabalho servirá de consulta quando houver necessidade de identificar as partes que constituem os vegetais, inclusive em campo.

2. Em campo, vocês devem fotografar ou desenhar algumas plantas, não se esquecendo das folhas, flores e, se possível, raízes, caules e frutos. É importante inserir uma escala de medida nas imagens. Lembrem-se de registrar o local da coleta, além de anotar todas as informações sobre o ambiente local.

3. A turma deve criar, preferencialmente em um ambiente virtual de acesso aberto, um acervo com fotografias ou desenhos das plantas localizadas. Nesse repositório, além de fotos, data, hora e lugar onde foram tiradas, deve haver a caracterização morfológica das plantas de acordo com as informações do catálogo produzido pela turma. Com esse material organizado, vocês construirão um herbário didático. Se for virtual, o acesso deve ser livre e o endereço deve ser disponibilizado para a comunidade local, de forma a conhecer parte da biodiversidade vegetal que está no entorno.



Wirestock Images/Shutterstock.com

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO DA EDITORA DO BRASIL

→ Existe uma diversidade enorme de formas, cores e estruturas nas plantas.

Se for possível contar com o apoio técnico de um botânico ou agrônomo, identifiquem as plantas do herbário didático informando, por exemplo, sua família ou espécie. Vocês também podem usar um aplicativo digital gratuito para identificação de plantas – pesquisem e escolham o que melhor se adequar à atividade.

Conservação da biodiversidade brasileira



Você sabia que o Brasil tem um Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) para proteger a biodiversidade dos diferentes biomas? Com um colega, pesquise informações sobre o SNUC e sobre os diferentes tipos de unidades que o compõem. Usem as perguntas a seguir como norteadoras da pesquisa.

1. Que porcentagem do território brasileiro é coberta por unidades de conservação?
2. Quais ações são permitidas ou proibidas em cada tipo de unidade de conservação?
3. Quais são os requisitos para se fazer pesquisas e coletas nesses espaços? Por que são necessários?
4. Há alguma Unidade de Conservação próxima de vocês? Já a visitaram?

Segunda fase: Plantas, saberes e produtos: entrelaçamentos entre Ciências e culturas



Chamille White/Shutterstock.com

↑ Há milhares de anos a humanidade utiliza as plantas para se nutrir, tratar doenças, se embelezar ou ornamentar espaços.



Andre DibiPulsar/Imagens

↑ Quilombola raizeira apanhando plantas medicinais do cerrado. Cavalcante (GO), 2017.

1. Agora que já conhece algumas plantas que existem perto de você, é hora de pensar nas aplicações dos vegetais à saúde humana. Investigue na escola, com pessoas de seu convívio e em seus círculos de amizade se costumam usar ou conhecem plantas medicinais.

Você pode perguntar a eles quais plantas conhecem, quais são os usos tradicionais dessas plantas e onde podem ser obtidas. Feiras também são bons locais para esse tipo de investigação. Se possível, obtenha amostras secas ou *in natura* de pelo menos uma delas.

2. Pesquise as espécies mencionadas em sua investigação e elabore um mapa de conceitos que articule as plantas citadas, o modo que são usadas e os efeitos esperados. Indique de que modo a saboria popular se relaciona com as plantas medicinais. Se possível, adicione ao mapa exemplos de medicamentos produzidos com essas plantas.

3. Sob supervisão do professor de Química, selecione plantas medicinais que têm óleos essenciais e faça a extração do óleo em aula experimental. Caso a escola não disponha de um laboratório equipado para isso, podem ser usados métodos caseiros simples, que conferem um bom resultado. Vejam instruções nos *links* a seguir. As amostras de óleos essenciais extraídos e o herbário didático produzido pela turma devem ser guardados para apresentação na Feira do Protagonismo Científico, realizada ao final do projeto.

! ATENÇÃO!

Conte sempre com a orientação do professor ou de um responsável para evitar riscos à saúde e à segurança física. Não se esqueça de que há formas específicas para o preparo de chás, infusões, cremes ou pomadas com plantas medicinais e que algumas delas podem ser venenosas, provocar alergias ou interagir com medicamentos utilizados, provocando efeitos indesejados.

#FICAADICA

Extraindo óleos essenciais de plantas, de Pedro Ivo Canesso Guimarães, Raimundo Elito Conceição Oliveira e Rozana Gomes de Abreu. Disponível em: <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc11/v11a10.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2020.
Instruções para extração, com materiais alternativos, do óleo essencial de plantas.

Projeto óleos essenciais: extração, importância e aplicações no cotidiano, de Marcelo Delena Trancoso. Disponível em: <http://web.unifoa.edu.br/praxis/numeros/09/89-96.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2020.
Projeto que visa motivar os estudantes ao estudo das disciplinas científicas, mostrar a importância das ciências e contribuir para desmistificar o ensino de Química.

Terceira fase: Ativos vegetais em ação na biotecnologia

Muitos afirmam que a natureza é a melhor farmácia que existe. Com o desenvolvimento da ciência, moléculas são extraídas de grande variedade de plantas para fazer medicamentos, chás, infusões, compressas ou cremes que atuam em benefício da saúde. Além de substâncias boas para a saúde humana, as plantas também produzem compostos úteis para a agricultura ao se protegerem contra predadores e parasitas. Veja a reportagem a seguir.

Eucalipto-cidrô, eucalipto-limão ou eucalipto-cheiroso, estes são alguns dos nomes mais conhecidos para a espécie *Corymbia citriodora*. É dela que sai o óleo essencial capaz de funcionar como “agrotóxico” natural, segundo a pesquisadora Cátia Libarino, que cursa mestrado em Ciências Florestais na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

Buscando encontrar uma substância natural para combater um fungo específico que ataca a árvore de macadâmia, ela testou três espécies do eucalipto, extraindo seus óleos essenciais e extratos vegetais. Foi na *Corymbia citriodora* que descobriu a melhor opção.

“A facilidade de preparação [desses extratos] utilizando um processador mecânico e sua elevada biodegradabilidade no ambiente torna o processo/produto mais acessível. As folhas frescas em áreas de cultivo pós-colheita ou durante tratamentos culturais também podem ser aproveitadas para a produção, em média e grande escala, de extratos vegetais”, explicou a pesquisadora. [...]

FERNANDES, Isla. Brasileira descobre substituto de agrotóxico em eucalipto. *AgroPós*, Minas Gerais, c2020. Disponível em: <https://agropos.com.br/brasileira-descobre-substituto-de-agrotoxico-em-eucalipto/>. Acesso em: 22 out. 2020.

Essa pesquisa nos ajuda a pensar sobre alternativas para o desenvolvimento econômico mais sustentável. Converse com seus colegas e com seus professores:

1. Por que os investimentos em pesquisa científica no Brasil são importantes? Como eles têm sido feitos?
2. Quais são as principais instituições que fazem esse tipo de pesquisa no país e para quais públicos os resultados das investigações são direcionados?



↑ A *Corymbia citriodora* é uma espécie que vem chamando a atenção de cientistas. Suas folhas adultas têm entre 10 e 23 cm de comprimento.

Peter Krisch/Shutterstock.com



1. Você já ouviu falar em aromaterapia?
2. Sabia que vários óleos essenciais extraídos de plantas têm sido usados para tratar doenças apenas pela inalação de seus aromas?
Pesquise esse assunto e veja se algumas das plantas medicinais estudadas ao longo deste percurso investigativo também são utilizadas na aromaterapia.

Autoavaliação

Ao final deste percurso investigativo, reproduza no portfólio a ficha de autoavaliação da página 11 e complete-a com questões como estas a seguir:

- Os conhecimentos sobre ambiente e biotecnologia foram bem apropriados? Você consegue instrumentalizá-los no dia a dia para pensar em questões socioambientais?
- Como foi se aproximar de saberes populares e tradicionais no momento de conhecer e trabalhar com plantas medicinais? O que você não sabia e passou a conhecer?



PERCURSO INVESTIGATIVO 3

VAMOS CONSTRUIR UMA ESCOLA MAIS SUSTENTÁVEL?

Iniciativas que buscam considerar conhecimentos sobre ecologia nas construções, a fim de que as cidades se tornem mais sustentáveis, têm ganhado espaço atualmente. Assim, tem aumentado também a quantidade de profissionais como arquitetos, urbanistas e engenheiros que se interessam em estudar profundamente os conceitos de Biologia, Física e Química para viabilizar as bioconstruções.

Bioconstruções são edifícios que causam menos impacto ambiental porque incluem cuidados de cunho ecológico desde a concepção do projeto até sua ocupação pelas pessoas. Elas requerem conhecimentos amplos de Física para garantir a segurança das instalações; de Química para a correta manipulação e transformação dos materiais visando formar produtos seguros para a saúde; e de Biologia para que estejam em sintonia com posturas ambientalmente corretas.

Além disso, as bioconstruções usam uma variedade de espécies de plantas em seus projetos, apropriadas para diferentes fins, como arborização urbana, cercas-vivas ou muros/telhados “verdes”. Não se esqueça de pesquisar esses conceitos e conversar sempre com os professores!

Imagine agora se sua escola fosse mais sustentável e apresentasse traços ou características de bioconstrução. Isso auxiliaria de alguma forma a mudar as ideias das pessoas que circulam nela para que também se preocupem mais com a natureza? Uma escola assim sensibilizaria as pessoas e as conscientizaria da séria crise socioambiental que estamos atravessando? Sim? Essa proposição investigativa fará justamente isso. E sabe quem irá transformar sua escola para que ela fique mais parecida com uma bioconstrução e seus colegas!



Luis Salvatore/Pulsar Imagens

↑ Horta feita com reaproveitamento de garrafas PET na Escola de Cidadania Francisco Carlos de Pinho. Crateús (CE), 2016.

MATERIAL DE INVESTIGAÇÃO DA EDITORA DO BRASIL



Luis Salvatore/Pulsar Imagens

← Cisterna irrigando horta feita com pneus na Escola Municipal José Queiroz Ferreira. Pindoretama (CE), 2017.

Primeira fase: Pesquisa e levantamento de possibilidades



1. Pesquisem informações sobre bioconstruções. É importante que a pesquisa contemple informações como: Quais são os materiais mais usados? E as técnicas mais utilizadas? Onde essas técnicas foram aplicadas? Que fundamentos da Física, da Química ou da Biologia são explorados nelas? Quais são mais simples e quais são mais complexas? Qual é o custo financeiro envolvido em cada uma? São viáveis? Podem ser feitas por estudantes engajados ou precisam de uma equipe especializada?

Reúnam essas informações de modo resumido e esquemático utilizando mapas de conceitos.

2. Após a pesquisa, reservem um momento para percorrer o espaço escolar e analisem com atenção o edifício. Onde seria desejável e possível uma intervenção? Preste atenção aos detalhes. Pequenas mudanças podem fazer grande diferença. Vocês podem propor a criação de hortas escolares de cultivo coletivo, coleta de água dos aparelhos de ar-condicionado para usos variados que não seja ingestão, entre outras.
3. Levem as sugestões do grupo para serem debatidas em uma aula mediada pelo professor. Nessa aula, todos os grupos apresentarão seus mapas de conceitos e os resultados de suas incursões pelo espaço escolar, com as propostas de intervenção e justificativas. A turma deve discutir e decidir em conjunto quais intervenções e técnicas de bioconstrução podem ser implementadas, considerando critérios como custos, viabilidade, tempo necessário e segurança. Ao final, deve ser redigido um relatório descrevendo as intervenções.



Piyachok Thawornma/Shutterstock.com

↑ Hortas verticais na escola podem ser uma boa opção de produto para esse percurso.



Luis Salvatore/Pulsar Imagens



Andre Dilo/Pulsar Imagens

↑ Biodigester na Escola Família Agrícola Tabocal. São Francisco (MG), 2017.



Composteira sustentável feita com garrafas de vidro na Escola de Cidadania Francisco Carlos de Pinho. Crateús (CE), 2016.

Segunda fase: Vamos conversar um pouco mais sobre reciclagem?

Comumente, o termo **reciclagem** é erroneamente associado à reutilização de materiais em uma tentativa de diminuir o desperdício. No entanto, o conceito de reciclagem refere-se à transformação de um resíduo que seria descartado em um novo material por meio de mudanças físico-químicas operadas nele.

Do ponto de vista socioambiental, os objetivos da reciclagem são a redução da poluição e a preservação dos recursos naturais, além de ser vantajosa economicamente, pois geralmente a produção de objetos com matéria-prima bruta gasta mais água e energia elétrica do que os produzidos com material reciclado.

Um dos primeiros passos para colocar em ação qualquer projeto que envolva reciclagem é a coleta seletiva, etapa em que os materiais recicláveis são separados ainda nos locais em que foram descartados. Depois eles são acondicionados em recipientes apropriados e enviados para os centros de reciclagem.

Estima-se que apenas 10% dos materiais não possam ser reciclados após o descarte. Nesse caso, são chamados de rejeitos, e também precisam ter uma destinação final adequada. Há alguns caminhos possíveis: aterro sanitário, aterro controlado, incineração e compostagem. Cada um desses destinos tem vantagens e desvantagens referentes a seu funcionamento; é bom conhecer suas diferenças para avaliar qual é mais adequada a cada contexto e região. Vale a pena pesquisar mais informações sobre eles!

O que também varia são os tipos de reciclagem, que são três: mecânica, energética e química. Elas diferem quanto à metodologia aplicada e aos subprodutos gerados. No entanto, todos envolvem a participação ativa do consumidor, ele precisa separar o lixo, informar-se sobre a coleta e descobrir os postos que recebem os materiais recicláveis.

**MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL**

1. Pesquise como funcionam os diferentes tipos de reciclagem, e para quais materiais eles são mais adequados.
2. A forma de coleta do lixo domiciliar é a mesma do lixo agrícola, industrial ou hospitalar? Pesquise como é feita a coleta nesses diferentes setores.
3. Investigue as diferenças de descarte de cada tipo de resíduo. Reúnam informações e produzam infográficos sobre como o descarte é feito no Brasil, de modo geral, e especificamente no local em que vocês vivem. Os infográficos podem ser divulgados em murais ou nas redes sociais ao longo do projeto.
4. Que tal se você e seus colegas protagonizarem um movimento para conscientizar toda a comunidade escolar sobre os benefícios da reciclagem? A turma pode fazer uma campanha divertida usando o teatro para contagiar e envolver toda a escola! Montem uma eleição que possa ser feita durante a Feira do Protagonismo Científico. Vocês atuarão como candidatos defendendo projetos que envolvam algum tipo de reciclagem – composteira ou reciclagem de papel, por exemplo – para tentar conquistar votos do público participante. Na hora de planejarem a feira, separem um momento para debates com os prós e os contras de cada proposta de acordo com a realidade e a rotina da escola.



↑ Lixeiras para coleta seletiva identificadas por cor e tipo de resíduo conforme o material.



Terceira fase: Sensibilização e convencimento da gestão escolar

Chico Ferreira/Pulsar Imagens



← O trabalho colaborativo é essencial para a promoção de ações ecologicamente sustentáveis e socialmente justas. Estudantes de Ensino Médio realizando plantio de mudas em área degradada de manguezal. Rio das Ostras (RJ), 2018.

1. O relatório produzido na primeira fase deve ser revisado pelos professores.
2. Após os ajustes, cada grupo deve eleger um representante. Os representantes agendarão uma reunião com a gestão escolar para apresentar o relatório e verificar as possibilidades de execução das intervenções.
3. De acordo com a opinião da equipe gestora, reformulem o projeto para que ele fique em sintonia com os combinados. Prevejam o material necessário, as fontes de recursos para a aquisição deles, as parcerias com profissionais voluntários e um cronograma de ação.
4. Com o projeto redigido, estabeleçam estratégias coletivas para obtenção dos materiais. Vocês podem fazer uma coleta seletiva para serem reutilizados nessa ação.
5. É necessário definir um pequeno grupo de estudantes que atuem como tesoureiros para controle da saúde financeira do projeto e outro grupo para planejar a quantidade de material necessário, com o objetivo de promover o consumo consciente, reduzido e sem desperdícios.
6. Reunidos os materiais, é o momento de concretizar o projeto e acionar familiares e amigos para se juntarem ao trabalho em prol da escola.
Findado o processo de intervenção, organizem um evento para a inauguração das intervenções desenvolvidas junto com a Feira do Protagonismo Científico, que será a oportunidade de culminância do projeto.



Autoavaliação

Ao final deste percurso investigativo, reproduza a ficha de autoavaliação e complete-a. Se preferir, esse registro pode ser feito digitalmente.



Além de preencher a ficha, redija uma breve análise sobre as questões a seguir.

- Você buscará fazer bioconstruções em outros espaços que frequenta?
- E quanto à reutilização de materiais? Vai apostar mais nela e na destinação de materiais para reciclagem quando possível?

ETAPA (3) RESPEITÁVEL PÚBLICO

Você e seus colegas tiveram a oportunidade de participar de três percursos investigativos para desenvolver habilidades e competências variadas e essenciais ao protagonismo juvenil crítico, empreendedor e em sintonia com problemáticas atuais de nossa sociedade.

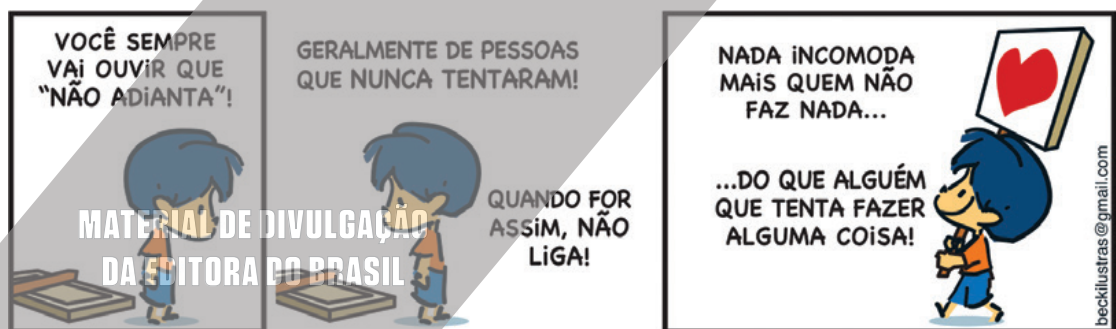
Neste projeto, passamos por discussões sobre consumo e sustentabilidade; alimentação, segurança alimentar e saúde humana; identificação e preservação da biodiversidade brasileira; metabólitos vegetais e suas propriedades químico-biológicas; arquitetura e engenharia “verdes”... Ufa! Bastante coisa, não?

Agora chegou o momento de reunir os materiais produzidos durante a caminhada para elaboração do produto final do projeto.

Vamos apresentar nossas produções?

O produto final será uma **Feira do Protagonismo Científico** que sua turma organizará. Nela será lançada uma campanha para sensibilizar e conscientizar as pessoas, de modo criativo, sobre os problemas socioambientais ao redor delas e maneiras coletivas de enfrentá-los para mudar a realidade de forma sustentável.

Se a campanha for feita também sob uma abordagem digital, com exibição de vídeos ou apresentações de *slides*, vocês podem exibi-los na escola e em outros espaços importantes para a comunidade escolar, como centros sociais ou associações de moradores.



Além disso, a campanha pode ser publicada *on-line*, nas redes sociais, o que amplia seu alcance, possibilitando que mais pessoas a conheçam. Para isso, vocês podem criar um perfil a ser divulgado para os colegas, amigos e familiares. Esse perfil oficial da campanha servirá para compartilhar postagens com reflexões e produções criadas durante o trabalho no projeto.

Muitas pessoas pensam que vale tudo no momento de criar e divulgar campanhas, o que é um equívoco. Todas as informações veiculadas devem estar baseadas nas produções reais desenvolvidas ao longo do projeto e serem resultado de um acordo entre a turma.

As opiniões e visões individuais de mundo não podem desconsiderar consensos coletivos, então, ao proporem algo para a campanha, argumentem com base em fatos e ouçam democraticamente os colegas. Respeitem as divergências e valorizem as diferenças para que o diálogo seja efetivo.

O que vamos divulgar?

Com o uso de mídias digitais e novas tecnologias de informação e comunicação como suporte, você também pode divulgar melhor o que produziram durante os percursos investigativos, por exemplo, por meio de cartilhas e/ou curtas-metragens. Mas essa divulgação também pode ser feita de modo mais simples, com cartazes e em rodas de conversa.

Outra ideia é mobilizar todos esses formatos para chamar a atenção da população e divulgar as causas de modo mais eficaz e amplo. É muito importante ser criativo e flexível, então que tal também trazer músicas ou poemas relacionados aos temas trabalhados para as apresentações e os materiais?

Para isso, você e os colegas podem produzir um sarau no qual serão apresentadas todas as atividades artísticas, incluindo dança e teatro, além de poderem apresentar trabalhos na forma de estêncil, cordel, entre outros exemplos.

O planejamento da feira será feito coletivamente visando criar um espaço de sensibilização e conscientização favorável ao lançamento da campanha e ao intercâmbio de saberes. Explore o protagonismo já exercitado e evidencie as competências e habilidades desenvolvidas ao longo do projeto. Esse evento será intenso e servirá para acionar debates e mostrar à comunidade o trabalho de todos no decorrer do projeto.

Lembra que foi solicitado a você que anotasse cada passo do projeto, fotografasse e filmasse sempre que possível? E que fizesse mapas de conceitos e relatórios elaborados? Deu bastante trabalho, não é mesmo?

Pois bem, esse material também será matéria-prima para a elaboração da campanha! Mão, mentes e corações à obra! O projeto não terminou com a mera conclusão dos percursos investigativos!

pixelfit/Stockphoto.com



↑ Jovens utilizando *smartphones*. Aplicativos e redes sociais podem ser valiosos aliados para a campanha.

O primeiro percurso investigativo será representado pela exibição dos dados do portfólio mediada por integrantes da turma e pela distribuição de cartilhas ou exibição de cartazes sobre agrotóxicos, agricultura familiar e orgânicos. Se você conhecer agricultores familiares, convide-os para participar. Eles podem levar produtos que cultivam para o público da feira conhecer melhor.

O segundo percurso será representado pela mostra do herbário didático, acompanhada de uma discussão de como foi a saída de campo, e do trabalho com plantas medicinais e de extração dos óleos essenciais.

Não se esqueça de que é conveniente mostrar exemplares das espécies das plantas que deram origem aos óleos extraídos, fornecer informações sobre suas propriedades farmacêuticas e medicinais e de que modo são usados por populações tradicionais.

Por fim, chegou a hora de inaugurar a bioconstrução feita coletivamente para tornar a escola mais sustentável e apresentar o curta-metragem produzido e editado pela turma, caso isso tenha sido feito. Você e seus colegas devem estar abertos ao diálogo com o público para sanar dúvidas e curiosidades.

A culminância da Feira do Protagonismo Científico deve ser o lançamento da campanha. Se forem produzidos vídeos para a campanha, pequenos documentários ou postagens nas redes sociais com os materiais reunidos e acumulados pela turma ao longo do projeto, não se esqueçam de planejar com os professores participantes os modos de viabilizar a exibição deles de acordo com a infraestrutura disponível na escola. Pensem bem nas estratégias para a repercussão da campanha, já que ela é o produto final do projeto elaborado por vocês.

Quem iremos convidar? Como?

Lembre-se de que vocês serão as figuras principais do evento e da campanha, porque protagonizaram as atividades do projeto e agora estarão à frente de sua culminância. Todos querem que seja um sucesso e que um grande público participe. Por isso, pense colaborativamente em modos de convidar toda a comunidade!

Vale a pena fazer convites formais para lideranças comunitárias. No entanto, não se esqueça de que todos são bem-vindos! As redes sociais são um bom espaço para a divulgação, pois as informações são encaminhadas de modo quase instantâneo. E economizar papel é mais sustentável.

Se a turma decidir preparar algum tipo de recepção para o público convidado, prefira montar e ornamentar o espaço com materiais encontrados na natureza, recicláveis e renováveis.

Caso a turma deseje servir comidas e bebidas, priorize alimentos orgânicos e advindos da agricultura familiar. Consulte o *Guia Alimentar da População Brasileira* indicado no primeiro percurso investigativo e siga as recomendações: pense em um cardápio gostoso, nutritivo e que utilize alimentos *in natura* ou minimamente processados.



ATITUDES LEGAIS

- Providenciem lixeiras separadas e prevejam o destino de cada tipo de resíduo, reciclável, orgânico e não reciclável.
- Nos convites, solicitem que cada um leve seu copo ou sua caneca.

#FICAADICA

Folha de bananeira é alternativa natural e sustentável a embalagens e papel alumínio. Disponível em: <http://conexao planeta.com.br/blog/folha-de-bananeira-e-alternativa-natural-e-sustentavel-embalagens-e-papel-aluminio/>. Acesso em: 24 jan. 2020.
Texto sobre os vários usos da folha de bananeira para substituir embalagens de alimentos.

Compartilhamento das avaliações

Pronto! O projeto está quase encerrando... Chegou o momento de avaliar tudo o que foi feito. Ou seja, é hora de fazer um balanço geral do que foi aprendido e realizado. Que competências e habilidades foram desenvolvidas, assim como conhecimentos aprendidos e ampliados no projeto.



- Como foi o trabalho coletivo? A turma toda se empenhou?
- Será que todos ficaram satisfeitos com as atividades e os contatos com pessoas durante o projeto? E a comunidade, o que achou?
Nesse momento, o foco é a avaliação do projeto e a socialização das ideias.
- O objetivo do projeto foi alcançado?
- Alguma coisa poderia ter sido diferente?
- O que pode melhorar nas ações da turma daqui em diante?
- E a divulgação da campanha, foi implementada da melhor forma?

Coletivamente, a turma pode elaborar uma tabela, inclusive em suporte digital, em que constem as competências e habilidades desenvolvidas, as oportunidades para aprendizados e aprimoramentos futuros com base na experiência educacional vivenciada e os desafios encontrados durante o projeto.

Além disso, concluindo o balanço feito, cada um deve partilhar brevemente situações e contextos reais onde poderá utilizar os conhecimentos produzidos e as práticas exploradas. Os aprendizados do projeto não devem ficar esquecidos no passado, mas auxiliarão na construção de novos futuros com base nos engajamentos do presente.

O protagonismo juvenil, tema integrador do projeto, tem como meta desenvolver a autonomia e a perspectiva crítica e proativa sobre problemas identificados tanto no âmbito pessoal quanto no comunitário e da sociedade em geral. Com certeza, a participação ativa e colaborativa nas atividades do projeto ampliou em você esta autonomia, proatividade e visão crítica sobre a realidade. Este aprendizado você levará para todos os contextos de sua vida.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

Autoavaliação

Mais uma vez, é hora de reproduzir e completar a tabela de autoavaliação.

Reveja seu portfólio, assim como outras produções orais, escritas, físicas ou digitais. Analise esses materiais e reflita sobre as questões a seguir.



- Trabalhei sob uma perspectiva cidadã, solidária e proativa?
- Valorizei diferentes manifestações sociais e culturais dos conhecimentos científicos mobilizados no projeto?
- Participei dos debates e discussões argumentando com base em conhecimentos e premissas científicas em vez de apenas expor minhas opiniões?
- Interagi com os colegas da turma respeitando as diferentes maneiras de pensar e existir?
- Levei conhecimentos sobre sustentabilidade para espaços fora da escola?
- Compartilhei as ações do projeto com minha família e meus amigos?
- Estive engajado na promoção da Feira do Protagonismo Científico e na divulgação da campanha lançada?

Como me vejo, como me veem: o corpo na mídia

A imagem a seguir é uma releitura da obra *Narciso*, de Caravaggio, pintura elaborada entre 1597 e 1599. É uma versão tecnológica desse mito grego.

A lenda conta que Narciso era filho do deus grego Baco e, de acordo com uma profecia, só continuaria a viver enquanto não visse o próprio rosto. Contudo, um dia Narciso viu seu reflexo nas águas de um lago e se apaixonou por si mesmo. Obcecado pelo

próprio reflexo, ficou ali observando a beleza de sua imagem até definhar e morrer. Esse mito originou o termo **narcisismo**, que significa “admiração excessiva por si mesmo”.

Na sociedade em que vivemos, será que o culto a determinados padrões de beleza e a preocupação excessiva com a própria imagem podem estimular atitudes narcisistas e afetar o relacionamento com os outros?



Daniel Kessel



Daniel Kessel. *Narcissus, Father is the Selfie*, 2018. Arte digital, 50 cm × 47 cm.

1. Você já ouviu falar em cibercultura e ciberespaço? Como entende esses conceitos?
2. Uma parte do tempo de nossas vidas se passa no espaço virtual. Como você se relaciona com o mundo virtual? Participa de redes sociais?
3. O que você pensa sobre as pessoas cujas imagens são transmitidas nas redes sociais ou aparecem em anúncios publicitários?
4. Você se sente feliz com seu corpo? Por quê?



A QUESTÃO É...

A relação da mídia com os padrões

Você sabe a diferença entre mídia e mídias? Encontramos outros sentidos atribuídos a esses termos, mas aqui utilizaremos o termo **mídia** para nos referirmos ao conjunto das instituições que utilizam meios e tecnologias para a comunicação humana, como canais de televisão, estações de rádio, jornais ou portais de notícias da internet.

Já as **mídias** constituem esses meios e tecnologias diversos, impressos (revistas, jornais, cartazes, folhetos etc.), audiovisuais (canais de TV, filmes, vídeos, *podcasts*, programas de rádio) e as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), que são dispositivos que permitem a navegação na internet (computador, *tablet*, *smartphones* etc.).

Por que a mídia nos interessa? Porque um dos papéis da escola é promover a educação para uso crítico, ético e mais seguro das mídias nos diferentes contextos sociais.

Para ajudar você a alcançar esses objetivos, neste projeto você investigará como o corpo humano é mostrado e representado na mídia.

- Como você lida com os **padrões** de saúde, beleza e até de sucesso que predominam na mídia? Esses padrões ajudam a reforçar preconceitos em relação a quem não se encaixa neles?
- Você se lembra do início da puberdade, quando seu corpo começou a mudar? Como você se sentiu? O que aprendeu na disciplina de Ciências, na época, ajudou a entender o que estava ocorrendo? Você ainda nota mudanças no corpo?
- É comum os jovens se compararem com outras pessoas. Não só com os amigos, mas com “celebridades” da mídia. Você já fez isso? Como se sentiu?

Essas e outras reflexões são necessárias para o seu autoconhecimento e a sua autorrealização, além de ajudar a ver o outro de forma mais **empática** e solidária. Será que as Ciências da Natureza abordam essas questões? Vamos conferir isso juntos!

GLOSSÁRIO

Padrão: referência ou modelo considerado ideal.

Empático: referente à empatia, capacidade de se colocar no lugar de outra pessoa, buscando entender sua forma de agir e pensar.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL



Spirit Boom, Cat/Shutterstock.com

↑ As mídias digitais influenciam nossa autoimagem e nossas relações pessoais.

O QUE VAMOS INVESTIGAR?

A representação do corpo na mídia

Observe nas fotos a seguir exemplos de usos da tecnologia no dia a dia.



↑ A tecnologia está presente em nosso dia a dia, como mostram as fotografias. A partir do canto superior esquerdo, no sentido horário: nas transações financeiras; nos tratamentos dentários; na comunicação; no entretenimento (cinema 3-D).

Olhando esses exemplos e pensando em suas próprias vivências, você percebe muitas mudanças e avanços tecnológicos comparando com o período de sua infância? Alguma dessas tecnologias está caindo em desuso? Como você imagina que serão as tecnologias no futuro próximo?

Todas as tecnologias usadas para comunicação via internet (computadores, telefonia celular etc.) constituem o que chamamos de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), que têm causado uma verdadeira revolução na sociedade e na cultura.

Com a internet e a popularização dos computadores, surgiu um novo espaço midiático: o **ciberespaço**, no qual ocorrem desde simples conversas entre amigos até operações sigilosas de governos e transações financeiras. No ciberespaço circula todo tipo de informação, como arte, notícia, propaganda; nele funcionam as redes sociais e, através delas, pessoas de países e culturas diferentes se conectam, ainda que seja grande a exclusão digital causada pela desigualdade econômica. No Brasil, por exemplo, segundo dados de 2019 da Associação Brasileira de Internet (Abranet), os excluídos digitais correspondem a 30% da população.

As conexões possibilitam troca de experiências, saberes, vivências e ideias. Esse conjunto de práticas culturais que acontecem de forma mais dinâmica em meio digital constitui o que os estudiosos chamam de **cibercultura**.

Com base nessas reflexões iniciais, você já deve ter percebido que, muitas vezes, ficamos passivos diante dos conteúdos midiáticos que chegam até nós e não refletimos criticamente sobre o impacto positivo ou negativo que produzem em nossa vida e na forma como vemos o mundo. Vamos avançar nesse processo com uma investigação, tendo como aspecto central o **corpo humano**.

Leia o texto a seguir.

O indivíduo age no mundo por meio de seu corpo e nele está marcada toda a sua trajetória de experiências vividas. Dentre elas, destacam-se aquelas fornecidas pela educação formal. Assim, ao corpo biológico, originado na concepção, soma-se um corpo social, constituído pelas representações presentes na sociedade e que iniciam sua influência sobre o indivíduo mesmo antes do nascimento. A partir daí todos somos pensados como membros de uma cultura. A sociedade moderna instituiu um espaço privilegiado para a transmissão dessa cultura àqueles que acabaram de chegar ao mundo: a escola. Dentre os muitos conhecimentos que os alunos devem adquirir ali estão aqueles relacionados ao corpo. [...]

BISCARO, Marlene Vitória; SILVA, Fábio Luiz da. Corpo, mídia e Educação Física. *Educação Pública*, Rio de Janeiro, 10 maio 2016. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/16/10/corpo-mdia-e-educacao-fsica>. Acesso em: 14 jan. 2020.

Sem dúvida, a escola, com seus currículos, programas, livros didáticos e projetos, constitui um espaço social em que crianças e jovens têm acesso a vários conhecimentos acerca do corpo. Os estudantes passam a conhecer melhor o corpo humano e fazem comparações, notam mudanças em si mesmos e nos colegas, interagem. Assim, o corpo biológico e o “corpo social” se fundem. Isso porque as pessoas não são apenas um conjunto de sistemas para respirar, comer, locomover-se ou reproduzir-se: são seres sociais que, por meio do corpo, vivem, sentem e estão no mundo com os outros.



TarikVision/Shutterstock.com

← As interações no ciberespaço influenciam o comportamento das pessoas.

Neste projeto, vamos abordar questões relacionadas ao corpo humano que não dizem respeito só à anatomia e ao funcionamento dos órgãos do corpo, mas incluem, também, componentes sociais. Ao longo das atividades, vamos articular conhecimentos para que você obtenha uma visão mais ampla e complexa da realidade. Contamos com sua participação ativa, seu protagonismo e sua cooperação com os colegas neste trabalho que, com certeza, trará muitas contribuições a seu desenvolvimento pessoal.

Responda às questões.

1. Reflita sobre a autoimagem corporal. Como você se vê? E como imagina que os outros o veem?
2. Você considera que os conteúdos da mídia – imagens de pessoas em filmes, anúncios publicitários, postagens em redes sociais etc. – afetam a autoimagem corporal? Como?
3. Você pensa que as tecnologias de informação e comunicação ajudam ou atrapalham as interações humanas? Explique.
4. Você acredita que sabe utilizar as tecnologias de informação e comunicação de forma crítica e segura? Quais sugestões você daria para as escolas trabalharem tal assunto?



QUAL É O PLANO?

DIRETO AO PONTO

De que maneira as produções midiáticas sobre o corpo na cibercultura afetam nossa autopercepção corporal, o bem-estar, a qualidade de vida e a convivência com o outro?

JUSTIFICATIVAS

- A possibilidade de uso das mídias e TDIC ampliou-se, consolidando sua importância na escola, no trabalho, na vida pessoal e na sociedade em geral.
- É preciso conscientizar-se do impacto causado pelas produções veiculadas na mídia que trabalham em cima de projeções, idealizações, expectativas e desejos na vida das pessoas.
- Muitas produções midiáticas reforçam e legitimam socialmente determinados valores, padrões, saberes, ideias, crenças e atitudes, que por vezes dificultam a empatia e a convivência harmoniosa em sociedade.

OBJETIVOS

- Aprender a usar de modo criativo, crítico, seguro e ético as mídias e Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação.
- Analisar e debater se os conteúdos na mídia ajudam a reforçar ou a desconstruir padrões, preconceitos e estereótipos sobre o corpo, e se afetam nossa autoimagem e a convivência com o outro.
- Identificar conhecimentos científicos que ajudam a entender o funcionamento de nosso corpo e podem possibilitar maior bem-estar e qualidade de vida.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

O tema integrador – Mídiaeducação

Mídiaeducação é o campo de estudo e de trabalho educativo sobre a mídia que se faz com a mídia e por meio da mídia. Não se trata apenas de aprender a usar ferramentas tecnológicas ou ampliar a capacidade de expressão verbal/não verbal no meio digital. A Mídiaeducação visa, sim, promover essas habilidades, mas conjugadas à criatividade, à ética e ao senso crítico.

Mídia e tecnologia têm imenso potencial para construir e disseminar conhecimento, propiciar troca de experiências, aproximar e mobilizar pessoas, grupos e instituições em prol de causas sociais, por exemplo. Mas a profusão de notícias falsas e mensagens agressivas que veiculam discursos de ódio na mídia e nas redes sociais tem de ser enfrentada – e para isso as pessoas precisam de competências e habilidades que a Mídiaeducação contribui para desenvolver.

Essas competências e habilidades incluem saber discernir informações falsas de informações verdadeiras; fazer escolhas e tomar decisões com base em princípios éticos e em conhecimentos que vão além do senso comum; saber argumentar com consistência e respeito; ser capaz de mudar de opinião diante de evidências; e, principalmente, não colaborar com a propagação de preconceitos e de atitudes intolerantes e violentas. Você também acha isso importante? Então, vamos adiante!

Cenário geral da organização

Etapa 1 – Explorando o assunto

Representações do corpo na mídia: O que você pensa sobre isso?

Etapa 2 – O plano em ação!

Percurso investigativo 1 – Um olhar crítico sobre a mídia

- **Primeira fase:** De olho nas mídias
- **Segunda fase:** Atentos ao *cyberbullying*
- **Terceira fase:** Aprofundando a reflexão
- **Quarta fase:** Produção de um curta-metragem

Percurso investigativo 2 – Informação científica, saúde e imagem corporal na mídia

- **Primeira fase:** O perigo das *fake news*
- **Segunda fase:** Usando o *podcast* para informar
- **Terceira fase:** Os padrões de beleza em discussão
- **Quarta fase:** Padrões de beleza em outros tempos e lugares
- **Quinta fase:** Autoimagem e transtornos alimentares
- **Sexta fase:** Descobrimos a química na saúde e na estética

Percurso investigativo 3 – Corpo e biotecnologia

- **Primeira fase:** A tecnologia aplicada ao corpo
- **Segunda fase:** A diversidade dos corpos
- **Terceira fase:** Biotecnologia
- **Quarta fase:** Bioética

Etapa 3 – Respeitável público

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

Produto final

Os estudantes irão produzir materiais autorais criativos e com potencial para solucionar problemas que afetam a vida de uma juventude que está cada vez mais conectada. O produto final será um evento em que essas produções serão compartilhadas na escola e na comunidade.

Balanco geral

Avaliação do projeto e autoavaliação.

Material:

- computadores conectados à internet;
- *smartphones* com aplicativos e conectados à internet;
- projetor multimídia;
- revistas, folhetos publicitários;
- bloco de anotações e diferentes tipos de papel, como cartolina;
- canetas coloridas.

Planejando nosso trabalho

Já apresentamos a você o que pretendemos com este projeto – as justificativas, os objetivos e as etapas a serem trabalhadas. Para que tudo ocorra da melhor maneira é preciso planejar bem o trabalho. Mãos à obra!

- Organização dos grupos: a maioria das atividades do projeto são coletivas, seja em grupos menores ou com a turma toda. Mais do que um grupo de pessoas, o desafio é formar equipes de trabalho. Não há problema em manter o mesmo grupo em todos os percursos do projeto, mas procure sair da “zona de conforto” e associe-se a colegas com quem você nunca trabalhou. Dessa forma, você ampliará suas referências culturais e formará novos laços de companheirismo. Uma sugestão é fazer um sorteio na classe para trabalhar com pessoas diferentes.
- Após formados os grupos, que tal conversarem sobre o que conhecem acerca das mídias, tanto impressas quanto digitais? Quem tem mais familiaridade no uso dessas ferramentas? Que tal compartilharem com os colegas do grupo o que sabem? Isso facilitará a realização de várias atividades previstas no projeto.
- Chequem se todos já providenciaram o portfólio individual. Se acharem interessante, organizem também um para o grupo, destinado aos registros coletivos. Personalizem a capa. Deem um nome à equipe, se desejarem.
- Em cada percurso um participante do grupo pode ficar responsável por determinada função: checar os materiais; organizar as datas do cronograma do projeto com o professor; fazer os registros no portfólio coletivo etc.
- Muitas atividades envolvem pesquisas prévias, revisão de conceitos já estudados, seleção de materiais, exibição de filmes e produção de materiais. Organizem-se de acordo com as orientações do professor e o cronograma para que tudo seja feito com a antecedência necessária, incluindo a substituição de materiais e adequação de estratégias, se for o caso.
- Outras atividades exigem o uso de recursos tecnológicos e talvez a adaptação de espaços da escola. Colaborem com atitudes pautadas no foco, na organização, no respeito e com a disciplina necessária ao trabalho.
- Em todos os percursos, vocês são convidados a refletir criticamente sobre representações do corpo na mídia e propor alternativas e soluções para questões eticamente discutíveis. A participação ativa – expressando ideias e ouvindo as dos colegas – é essencial para o sucesso do projeto.

Para avaliar seu aprendizado

Competências e habilidades da BNCC

Competências gerais

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.

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.

Competência específica e habilidades de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

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).

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.

Competências específicas e habilidades de Linguagens e suas Tecnologias

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.

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.

EM13LGG303 Debater questões polêmicas de relevância social, analisando diferentes argumentos e opiniões, para formular, negociar e sustentar posições, frente à análise de perspectivas distintas.

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.

EM13LGG703 Utilizar diferentes linguagens, mídias e ferramentas digitais em processos de produção coletiva, colaborativa e projetos autorais em ambientes digitais.

Competência específica e habilidades de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

5. Identificar e combater as diversas formas de injustiça, preconceito e violência, adotando princípios éticos, democráticos, inclusivos e solidários, e respeitando os Direitos Humanos.

EM13CHS503 Identificar diversas formas de violência (física, simbólica, psicológica etc.), suas principais vítimas, suas causas sociais, psicológicas e afetivas, seus significados e usos políticos, sociais e culturais, discutindo e avaliando mecanismos para combatê-las, com base em argumentos éticos.

EM13CHS504 Analisar e avaliar os impasses ético-políticos decorrentes das transformações culturais, sociais, históricas, científicas e tecnológicas no mundo contemporâneo e seus desdobramentos nas atitudes e nos valores de indivíduos, grupos sociais, sociedades e culturas.

Representações do corpo na mídia: O que você pensa sobre isso?

No início deste projeto foram levantadas algumas questões para sondar suas ideias e seus conhecimentos. Você refletiu um pouco sobre os temas a seguir.

- Autoimagem corporal: a relação com seu corpo, como você se enxerga, como convive com a pressão da mídia.
- Como as TDIC afetam as relações humanas.
- A importância de aprender a usar de modo crítico e ético as TDIC.

Considerando essas reflexões iniciais, leia o texto a seguir.

Corpo ideal e corpo real: a mídia e suas influências na construção da imagem corporal

Cada sociedade cria padrões corporais de acordo com sua cultura, seus valores, costumes e época, dando origem, portanto, aos padrões de beleza, sensualidade, saúde e até mesmo postura [...].

A era das mídias sociais trouxe consigo grande influência na maneira nas quais homens e, principalmente mulheres, veem e idealizam seus corpos desde muito jovens, trazendo consigo uma idolatria ao corpo e uma busca de algo perfeito que, muitas vezes, é inexistente ou impossível de ser alcançado, gerando, com isso, grandes índices de distúrbios alimentares, depressões e distorções em relação a autoimagem.

Pode-se observar em cerimônias como o Oscar, que são transmitidas para todo o mundo, como este padrão estético está inserido e abundante na cultura Hollywoodiana, predominante e imitada em todo o mundo: mulheres brancas, magras, com seus cabelos alisados, vestindo roupas de alta costura e homens fortes, com corpos esculpados por dietas e muita atividade física.

Nesta estética “perfeita” não se vê a diversidade de corpos e até mesmo etnias, criando-se uma ilusão de que apenas aquele padrão é o “correto” ou que apenas uma pessoa com este padrão poderá ser aceita pela sociedade e por ela mesma. Assim, pode-se fazer uma comparação dos atores de Hollywood com os deuses do Olimpo: se na Grécia Antiga os deuses eram considerados “perfeitos”, como sendo divindades sagradas, os atores de Hollywood não ficam longe disso: São considerados as divindades da moderna sociedade de entretenimento, a nova nobreza de massas. [...]

Assim como os atores, é visível nos filmes a maneira nas quais transmitem as mensagens do que é ser “belo” ou o que é ser “feio”, ambos fazendo alegorias, criando padrões e generalizações muitas vezes distorcidos e errôneos, que depois são repassados para as pessoas que assistem. Porém, estes padrões apresentados podem muitas vezes não condizerem com a realidade, pois ferramentas como o Photoshop estão presentes em suas edições, cartazes e fotografias. A edição se tornou algo tão trivial que as pessoas se espantam ao verem algo que não foi processado. Fotos de celebridades em seu “estado natural”, sem “modificações” são motivos de choque nas redes sociais.

[...]

GOULART, Cristiana Faria; CARVALHO, Priscila Abreu de. Corpo ideal e corpo real: a mídia e suas influências na construção da imagem corporal. *Psicologia.PT*, Porto, 4 jun. 2018. Disponível em: <https://www.psicologia.pt/artigos/textos/A1209.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2020.

Após a leitura, forme um grupo com alguns colegas. Pensem nas ideias do texto e conversem sobre os itens a seguir.

- As ideias de vocês mudaram após a reflexão sobre o texto?
- Todos concordam com as ideias apresentadas? Expliquem.
- Além do exemplo das “estrelas do Oscar” vocês podem citar outros que evidenciem algum predomínio de “padrão” de beleza? Quais?
- Como se sentem em relação a isso?

Registrem no portfólio uma síntese da opinião de todos do grupo.



Espera-se que o jovem cidadão contemporâneo seja capaz de fazer criativo, de olhar atento e sensível e valorize a diversidade nas artes, culturas, mídias e tecnologias. Alguém que se aproprie dos conhecimentos científicos para utilizá-los em processos criativos, em soluções inovadoras para problemas sociais.

Um exemplo de trabalho criativo e inovador é o do coletivo paulista BijaRi, formado por artistas, arquitetos e uma equipe de produção digital. Ao transformar itens como veículos abandonados nas ruas em objetos de arte, o grupo nos leva a refletir sobre o modo que nos relacionamos com a cidade e com a natureza e mobiliza as pessoas para questões sociais importantes.

Anderson Capuano/Coletivo BijaRi



→
Obra *Carro Verde*, São Paulo, 2009. O carro cheio de plantas do coletivo BijaRi nos faz pensar no descarte de resíduos, na degradação ambiental, no uso de automóveis e na ocupação da cidade.

- Você observa criatividade e inovação na mídia quando se trata de representar o corpo humano? Explique. 
- Novas formas de manifestação artística surgiram com as mídias digitais. Pesquise algumas dessas produções que abordem representações do corpo. Elas reforçam algum tipo de padrão? 
- Em uma roda de conversa, compartilhe com seus colegas suas descobertas e ideias, depois registrem uma síntese das opiniões discutidas no portfólio.

Pesquisar e produzir na cibercultura é uma boa oportunidade de colocar em ação suas habilidades na língua inglesa.

Organize com os colegas um dicionário com o significado de termos e expressões que aprenderem ao longo do projeto.

E, quando possível, com a orientação e revisão dos professores, produzam material bilíngue.

→
Palavras em inglês muito utilizadas em redes sociais.



Rawpixel.com/Shutterstock.com

ETAPA (2) O PLANO EM AÇÃO!

Agora que já vimos que a cibercultura é um grande contexto social de natureza digital e global, que a mídia é o conjunto de instituições que fazem a comunicação humana e que o universo midiático abrange os meios, as ferramentas e as tecnologias utilizadas, propomos uma investigação que terá como foco as representações do corpo humano na mídia, de uma perspectiva crítica.

PERCURSO INVESTIGATIVO 1

UM OLHAR CRÍTICO SOBRE A MÍDIA

Primeira fase: De olho nas mídias

1. Forme um grupo com alguns colegas, escolham uma novela, série ou minissérie de TV adequada à faixa etária de vocês e assistam juntos a um capítulo ou episódio. Façam o mesmo com um anúncio publicitário.
2. Discutam as questões a seguir, dando exemplos e justificando cada resposta.
 - a) A diversidade humana (diversidade de etnias, faixa etária, tipos de corpos, gênero etc.) estava bem representada? Expliquem com exemplos.
 - b) Há algum tipo de padrão de imagem ou de comportamento nessas representações?
3. Comparem as respostas com as de outros grupos e, com a mediação do professor, sintetizem por escrito as ideias da turma, sempre respeitando as divergências.



Segunda fase: Atentos ao *cyberbullying*

Individualmente, leia os textos a seguir. Se necessário, consulte o dicionário.



Texto 1

Bullying e cyberbullying

O *bullying* pode ser definido como a prática sistemática e intencional de intimidação, ameaças e agressões de natureza física, emocional e/ou material.

Por muito tempo, essa prática foi banalizada, considerada “natural”, principalmente nas escolas. Ignorava-se o sofrimento das vítimas e a responsabilidade dos espectadores omissos, incluindo professores e responsáveis.

Com a popularização das TDIC, uma nova versão dessa prática se instaurou: o *cyberbullying*. Nessa modalidade, o agressor usa mensagens virtuais ameaçadoras, postagens, vídeos, fotos e montagens audiovisuais constrangedoras que são enviados para a vítima ou divulgados nas redes sociais ou em grupos de aplicativos de telefone celular.

ATITUDES LEGAIS

Quando você vir um caso de *cyberbullying*:

- não repasse a publicação, mesmo que seja com a intenção de denunciar;
- não fique calado ao ver outros colegas repassando a mensagem, alerte-os sobre os males que esse tipo de agressão pode causar;
- lembre-se de que o *cyberbullying* pode ocorrer com qualquer um, portanto, não julgue a vítima.

https://jornal.usp.br/atualidades/mau-uso-de-redes-sociais-agrava-sinais-depressivos-nos-jovens/

Mau uso de redes sociais agrava sinais depressivos nos jovens

[...] Na era do troco *likes*, me segue que eu sigo de volta e muitas retuitadas, a depressão é quem está se conectando aos jovens que mais usam as redes sociais — principalmente as garotas. Segundo um estudo da Universidade de Londres, adolescentes do sexo feminino apresentam duas vezes mais chances de terem depressão ao utilizar redes sociais do que homens da mesma faixa etária. Entre garotas de 14 anos, cerca de 75% sofrem de depressão por baixa autoestima, insatisfação com sua aparência e por dormir sete horas ou menos por noite. Os pesquisadores analisaram os processos que poderiam estar ligados ao uso de mídias sociais e depressão e descobriram que 40% das meninas e 25% dos meninos tinham experiência de assédio *on-line* ou *cyberbullying*. [...]

O professor Joel Rennó Júnior, do Departamento de Psiquiatria da Faculdade de Medicina da USP (FMUSP) e Diretor do Programa de Saúde Mental da Mulher do Instituto de Psiquiatria (IPq) do Hospital das Clínicas (HC), ressalta que o fenômeno das redes sociais é algo recente e com poucas conclusões, mas que já existe ligação entre quadros propícios à depressão e internet. [...]

Porém, as redes sociais, por si só, não são culpadas pelos quadros depressivos. Rennó Júnior entende que a questão está no tempo gasto e no isolamento que ela provoca na rotina dos jovens, além da fase vivenciada. “Isso acaba combinado, muitas vezes, com algumas características da adolescência. No caso das meninas, muitas têm baixa autoestima, distorção de imagem corporal, ansiedade e são meninas que sofrem assédio *on-line*.” [...] “As pessoas se mascaram, criam outra identidade até para atrair crianças e adolescentes. É algo muito sério. Muitas vezes as meninas expõem fotos — de forma ingênua — para outras meninas, para o namorado, e aí que vem a difamação e a calúnia. Em adolescentes vulneráveis, isso pode causar grandes estragos psíquicos”. É necessário o uso de ações públicas conjuntas para traçar estratégias que solucionem o problema [...].

EZEQUIEL, Pedro. Mau uso de redes sociais agrava sinais depressivos nos jovens. *Jornal da USP*, São Paulo, 5 fev. 2019. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/mau-uso-de-redes-sociais-agrava-sinais-depressivos-nos-jovens/>. Acesso em: 15 jan. 2020.



Texto 3

Redes sociais – Entendendo os riscos...

Será que você utiliza as redes sociais com segurança?

[...] Apesar da internet parecer um local onde “tudo é possível”, também temos que seguir certas regras e cuidados. Afinal, de que perigos estamos falando?

Exposição – Nas redes sociais é comum postarmos fotos e dados pessoais, tais como o endereço de nossa casa, local onde estudamos, telefones etc. Este tipo de ação pode parecer inofensiva, afinal, quem se importaria com a exposição desses dados? Infelizmente, temos pessoas que podem utilizá-los para os mais diferentes fins. Por isso, é muito importante analisarmos o tipo de informação que postamos nas redes sociais e refletirmos se toda esta exposição é realmente necessária.

Privacidade – Na maioria das redes sociais é possível determinar quem pode visualizar e ter acesso a dados pessoais. Se isso for possível, o mais indicado é autorizarmos somente nossos amigos, familiares e conhecidos [...]. Hoje, existe uma certa competição entre os jovens e adolescentes sobre quem possui mais amigos ou mais seguidores nesses espaços. Antes de adicionar qualquer contato é recomendado analisar sua origem, o motivo pelo qual a pessoa está te adicionando e quais as relações com o seu perfil.

Publicações – Além dos perigos com relação à exposição [...], temos que cuidar também das opiniões que expressamos e publicamos nas redes sociais. Atualmente, existem leis que categorizam certas publicações como criminosas e, nestes casos, as pessoas devem responder por aquilo que divulgam. [...]

PARANÁ. Secretaria da Educação do Paraná. Dia a Dia Educação. *Redes sociais: entendendo os riscos...* Curitiba: Secretaria da Educação do Paraná, [200-?]. Disponível em: <http://www.alunos.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=345>. Acesso em: 15 jan. 2020.

Texto 4

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO

DA EDITORA DO BRASIL

Twitter: regras de segurança para estudantes

- ✗ Não divulgue detalhes pessoais, como sua idade, onde você mora ou estuda, e nem publique esses detalhes *on-line*.
- ✗ Não compartilhe *on-line* algo que não pertence a você sem a permissão do dono ou sem dar os créditos adequados.
- ✗ Não diga nada que possa magoar outra pessoa *on-line*, mesmo que essa pessoa tenha sido maldosa primeiro.
- ✓ Lembre-se sempre de que você não sabe quem pode estar por trás da outra conta.
- ✓ Não se esqueça de contar a um adulto de confiança se acontecer alguma coisa *on-line* que te deixe desconfortável ou com medo.
- ✓ Sempre questione o que você lê *on-line* para garantir que sabe o que é real.
- ✓ Sempre verifique se suas configurações de privacidade estão fortes e se você sabe o que as pessoas conseguem ou não visualizar.

UNESCO; TWITTER. *Ensinar e aprender com o Twitter*. [S. l.], UNESCO, [20--?], p. 17. Disponível em: <https://about.twitter.com/content/dam/about-twitter/company/twitter-for-good/pt/teaching-learning-with-twitter-unesco.pdf>. Acesso em: 26 out. 2020.

Agora, junte-se a seu grupo e debatam as questões a seguir. É importante que, caso um de vocês queira compartilhar uma vivência pessoal, conte com uma escuta acolhedora de todos do grupo.



1. Que temas relacionados ao corpo vocês identificaram nos textos?
2. Algum integrante do grupo já vivenciou situação de *cyberbullying* ou outros tipos de violência relacionados ao uso de redes sociais?
3. Vocês costumam tomar cuidados éticos e de segurança no uso e compartilhamento de informações, de imagens pessoais e de outras pessoas nas redes sociais e nos aplicativos de *smartphone*? Expliquem.
4. Vocês costumam buscar informações acerca de corpo, saúde e sexualidade na internet? Em que fontes? Checam a fundamentação científica dessas informações? Como?

Terceira fase: Aprofundando a reflexão

Analise a tira.



1. No contexto dessa tira, a palavra *raiva* pode ser entendida de duas formas. Quais são elas?
2. A que tipo de situação o último quadrinho remete?
3. Qual é a relação entre o tema da tira e o tema dos quatro textos lidos na **Segunda fase**?
4. Esses temas devem ser discutidos na escola e na sociedade? Por quê?



1. Pesquisem e registrem três cuidados de segurança que todas as pessoas devem ter ao interagir nas redes sociais.
2. Organizem, com orientação do professor, entrevistas escritas e/ou gravadas em áudio com colegas de outras turmas – voluntários – para verificar o que sabem e pensam sobre o *bullying* e o *cyberbullying*. Perguntem também se eles já vivenciaram situações desse tipo na condição de vítima, agressor ou espectador passivo. Não filmem as entrevistas nem identifiquem pelo nome os entrevistados, já que o assunto é delicado. Antecipadamente, reservem um espaço e horários apropriados para que cada entrevista seja feita com calma e privacidade.



REGISTRE A INFORMAÇÃO

Sistematizem em sala de aula os resultados das entrevistas. Organizem um banco de dados com planilhas, gráficos e tabelas. Assim, vocês podem relacionar os dados entre si e, com isso, gerar novas informações. A análise das informações apoiada em discussões gera conhecimento.

Há programas gratuitos que podem ser usados para organização dos dados e produção de gráficos, tabelas e planilhas, que serão úteis nessa análise. Esse registro, além de contribuir com o projeto, ajuda a desenvolver o pensamento computacional.

Quarta fase: Produção de um curta-metragem

Que tal produzir em grupo um curta-metragem (filmes até 30 min de duração) sobre *bullying* e *cyberbullying*? Depois de prontos, todos os curtas produzidos podem ser exibidos antes do debate que será feito no encerramento deste projeto, para sensibilizar e informar o público.



Ilustrações: Milla Basenko/Shutterstock.com



MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL



1. Pesquisem informações sobre como usar os recursos dos equipamentos disponíveis: câmera fotográfica ou celular com câmera, fonte de luz, microfone (separado, se possível).
2. Definam se o curta será ficcional (narrativa inventada) ou não ficcional (documentário).
3. Debatarem para definir qual será a ideia central do filme. Para isso, releiam os textos deste projeto e retomem os debates sobre o tema. Na internet, vocês encontrarão produções em vídeo feitas por outros jovens. Inspirem-se, mas não copiem, sejam criativos nesta produção autoral. Definam quem serão os atores e a equipe técnica.
4. Elaborem um roteiro com a estrutura do filme, a sequência das cenas, as falas e os efeitos especiais – há programas disponíveis na internet que ajudam a criar esses efeitos.
5. Registrem o material que será usado em cada cena; se gravarão numa sala ou ao ar livre; como será o cenário, o figurino, a maquiagem etc.
6. Se possível, façam um *storyboard*: sequência de desenhos quadro a quadro com o esboço das cenas planejadas, como mostrado ao lado.
7. Utilizem programas gratuitos disponíveis na internet para edição de filmes.
8. Incluam legendas para tornar a produção acessível a pessoas com deficiência auditiva.

Avaliação

Chegou a hora da autoavaliação. Reproduza o modelo da ficha que está na página 11 em seu portfólio, para avaliar sua atuação neste percurso do projeto. Você pode utilizar algumas das perguntas já indicadas na ficha e acrescentar as questões a seguir.

- Após as reflexões feitas pretendo ficar mais atento à segurança no uso das TDIC?
- Minha visão sobre *bullying* e *cyberbullying* mudou?

PERCURSO INVESTIGATIVO 2

INFORMAÇÃO CIENTÍFICA, SAÚDE E IMAGEM CORPORAL NA MÍDIA

Primeira fase: O perigo das *fake news*

Você já deve ter ouvido a expressão em inglês *fake news*, que significa “notícias falsas”, ou seja, informações falsas que são divulgadas com o propósito de confundir. O termo popularizou-se inicialmente nos Estados Unidos em razão dos muitos casos de manipulação da informação que visavam influenciar o voto da população em campanhas eleitorais. Posteriormente, o fenômeno se repetiu no Brasil e em outros países, e há inúmeros processos judiciais envolvendo casos de mensagens caluniosas e difamatórias disseminadas em massa via redes sociais e aplicativos de mensagens instantâneas.

Além dos aspectos éticos e legais envolvidos, a produção e a divulgação de *fake news* têm causado impactos negativos em diferentes contextos da vida cidadã. A distorção de informações, fatos e conceitos científicos põe em risco até a segurança e a vida das pessoas.

Saúde e *fake news*

Em setembro de 2018, o Ministério da Saúde divulgou um parecer segundo o qual a diminuição da adesão da população às campanhas de vacinação se deve, pelo menos em parte, às *fake news* que circulam nas redes sociais, muitas vezes produzidas e disseminadas por grupos contrários à imunização, por razões religiosas e filosóficas ou por se embasarem em informações inverídicas. Embora essas *fake news* não sejam as responsáveis pelo aumento do número de casos de sarampo, não colaboram para a eficiência das campanhas. O Ministério criou, então, uma campanha digital para diminuir a circulação de boatos e mentiras sobre vacinação e um canal de comunicação chamado Saúde sem Fake News, que apura a veracidade de informações sobre saúde em geral.

É preciso refletir sobre a origem das *fake news* e a quem interessa produzi-las e disseminá-las. Afinal, conhecimento e informação é poder. Pense nisso e fique atento: não seja manipulado nem compactue com essa prática. Cheque a veracidade das mensagens – e a confiabilidade das fontes – antes de passá-las adiante em suas redes e grupos sociais de aplicativos.

X FATO OU OPINIÃO?

DA EDITORA DO BRASIL

Material de divulgação

Ao observarmos capas de revistas, anúncios publicitários ou mesmo as redes sociais de influenciadores digitais, é muito comum vermos imagens idealizadas de pessoas. Você acredita que essas pessoas realmente têm a aparência das fotos na vida real? Ou será que essas fotos são tratadas com *softwares* de retoque de imagem antes de serem publicadas? Pesquise e tire suas próprias conclusões.



← Cartaz da Secretaria de Saúde de Minas Gerais alerta sobre *fake news*.



1. Em grupo, selecionem na internet ou em aplicativos de celulares dez postagens/imagens que abordem temas relativos ao corpo, à saúde e à sexualidade. Exemplos: alimentos, dietas, agrotóxicos, alimentos orgânicos, hormônios, drogas, saúde mental, medicamentos, cosméticos etc.
2. Analisem o conteúdo dessas postagens apoiando-se em conceitos científicos (utilizem seus livros didáticos e outras fontes confiáveis e peçam orientação ao professor, se necessário).
3. Verifiquem a veracidade e confiabilidade de cada mensagem e analisem a fonte. Você já consultou essa fonte antes? É de instituição educacional, de revista, de jornal ou de algum *blog*? Pode ser considerada *fake news*? Totalmente ou em parte? Expliquem com base nos conceitos científicos.
4. Alguma das postagens analisadas reforça preconceitos ou tabus de alguma forma? Pode causar danos à saúde ou outro tipo de consequência negativa? Expliquem.
5. Reescrevam as mensagens corrigindo as que forem identificadas como falsas ou sem fundamentação científica. Elaborem um texto para cada uma comparando a mensagem original falsa com a corrigida. Esse material pode ser produzido na forma impressa, como cartaz, e ser exposto em um mural organizado para esse fim no pátio da escola. Também pode ser feito digitalmente e divulgado na página ou *blog* da turma/escola ou em outra rede social para que alcance um público maior.

Não caia nessa

- Duvide de notícias sem data e fonte que tenham erros de grafia e concordância e de mensagens em tom alarmista.
- Confira a veracidade dos textos e mensagens que recebe recorrendo a *sites* de checagem de informações ou a fontes confiáveis como sites de universidades, órgãos governamentais, grandes jornais etc.
- Caso a veracidade da informação não possa ser averiguada, não a compartilhe.



Ministério da Saúde

- Ao receber textos virais relacionados à saúde, use o número de contato disponibilizado pelo Ministério da Saúde para confirmar se são verdadeiros antes de compartilhá-los. Saiba mais em: <http://saude.gov.br/fakenews> (acesso em: 16 jan. 2020).



Postagem do *site* do Ministério da Saúde explica que as mensagens sobre a suposta relação entre a vacina tríplice viral (contra sarampo, caxumba e rubéola) e o autismo são falsas, ou *fake news*. Infelizmente, esse tipo de publicação levou à queda da cobertura da vacinação e de surtos dessas doenças. Não há nenhuma evidência científica de ligação entre essa vacina e o autismo ou transtornos autistas.

Segunda fase: Usando o *podcast* para informar



VAMOS AGIR

Que tal organizar coletivamente, com a colaboração de diferentes professores, a produção de um *podcast* para ser divulgado à comunidade, cujos episódios abordem conteúdos que alertem às pessoas sobre o perigo de *fake news*?

O termo *podcast* é formado pela junção da parte do nome de um conhecido dispositivo de reprodução de arquivos em áudio com a expressão *broadcast* (“transmissão de rádio”). Para ouvir um *podcast*, basta um celular, computador, *tablet* ou outro dispositivo que suporte MP3 que, por sua vez, é um formato de compressão de áudio que elimina todo som que o ouvido humano é incapaz de ouvir, tornando o arquivo muito menor do que o formato sem compressão.

Além de desenvolver competências e habilidades relativas à expressão escrita e oral (na produção de conteúdo) e à capacidade investigativa (na pesquisa prévia de conteúdo confiável), os *podcasts* favorecem a produção e o compartilhamento de conhecimento, a mobilização e divulgação de eventos, campanhas e trabalhos para a comunidade escolar, além do debate de questões éticas, como plágio e respeito aos direitos autorais.

Vocês podem criar episódios com base nas *fake news* que já analisaram e corrigiram ou ampliar os episódios com um levantamento na comunidade escolar sobre outras *fake news* que foram disseminadas em mídias sociais variadas. Podem também organizar o material enfatizando determinada disciplina e chamando o respectivo professor para tirar dúvidas em um minidebate. Um exemplo de tema é “A química nas *fake news*”.

Para gravar o *podcast*, os recursos necessários são um telefone celular, um gravador de voz ou um microfone ligado ao computador. Existem programas de uso livre, gratuito e com **plug-ins** para fazer a edição de áudio. Com eles, é possível combinar a locução com efeitos sonoros e um fundo musical.

Existem também plataformas gratuitas para hospedar o arquivo de áudio e que permitem a publicação quando um novo episódio é publicado.

Para se inspirar em podcasts na internet. Há muitos temas interessantes, relacionados ao corpo, à saúde e à sexualidade

GLOSSÁRIO

Plug-in: expressão utilizada em informática para se referir a um programa, uma ferramenta ou extensão que se encaixa a outro programa principal, adicionando mais funções e recursos a ele.

#FICAADICA

Vamos falar sobre sexualidade?, de Luiza A. K. Hoga (coordenação). Material educativo para promover a saúde sexual e reprodutiva na adolescência. Disponível em: www.ee.usp.br/cartilhas/cartilha_sexualidade.pdf (acesso em: 27 out. 2020).

Absorvendo o tabu, de Rayka Zehtabchi (25 min). Esse documentário acompanha um grupo de mulheres indianas que usam uma nova máquina para criar absorventes higiênicos de baixo custo, o que lhes permite independência financeira e, ao mesmo tempo, a incorporação do uso de absorventes entre elas.



Cartaz do documentário em curta-metragem *Absorvendo o tabu*, de Rayka Zehtabchi, 2018.

Terceira fase: Os padrões de beleza em discussão

Doralyce Gonzaga é uma cantora e compositora nascida em Olinda (PE) e radicada no Rio de Janeiro (RJ), onde gravou “Miss Beleza Universal”. Leia um trecho da letra dessa canção:

Mode on high-tech
Modelo ocidental
Magra, clara e alta
Miss Beleza Universal
É ditadura!
Quanta opressão
Não basta ser mulher
Tem que tá dentro do padrão
[...]

Cantora Doralyce Gonzaga se apresenta em roda de samba. Rio de Janeiro (RJ), 2017.

Maria Magdalena Arrellaga/
The New York Times, Fotobateria



MISS Beleza Universal (Primavera Solar). Intérprete: Doralyce. Compositora: Doralyce. *In*: PÍLULA Livre. São Paulo: Tratore, 2019. 1 CD, faixa 1. Disponível em: www.tratore.com.br/um_cd.php?id=16336. Acesso em: 16 jan. 2020.

Agora, debatam em grupo os tópicos a seguir. Registrem por escrito uma síntese do debate.

1. Pesquisem e expliquem o que significa, no contexto da letra, a expressão *mode on high-tech*.
2. A que padrão a artista se refere? Qual é o posicionamento dela em relação a esse padrão?



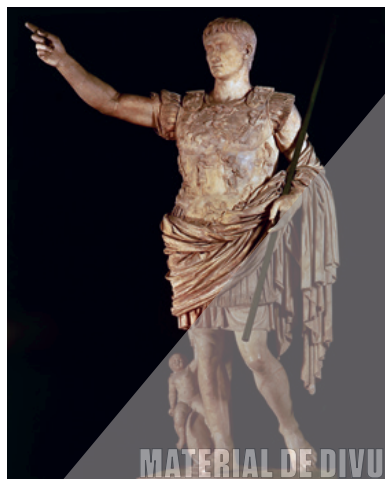
AO DEBATE!

1. Organizem-se previamente em grupos e tragam revistas velhas, folhas de papel, cartolina, papel pardo ou similar, canetas coloridas, tesoura e cola. Depois, façam as atividades a seguir.
 - a) Discutam no grupo sobre um ou dois tipos de mulher que consideram bela e saudável. Façam o mesmo em relação a tipos de homem.
 - b) Cada grupo deve listar as características que consideram importantes. Podem, inclusive, dar exemplos de pessoas famosas que se encaixem no “modelo” traçado.
 - c) Utilizando o material disponível, o grupo fará uma colagem ou outra representação criativa destacando os aspectos escolhidos para definir como são o homem e a mulher belos e saudáveis.
 - d) O grupo deve apresentar à turma sua produção e explicar os critérios evidenciados.
2. No final, o professor fará a mediação de uma discussão sobre os pontos a seguir.
 - a) Como é a expectativa, aceitação e tolerância de todos os grupos em relação à aparência física de homens e mulheres?
 - b) Os modelos sugeridos pelos grupos são semelhantes aos que predominam na mídia? Como vocês se sentem em relação a isso?
 - c) Que relação existe entre mudanças que procuro fazer em mim mesmo e a opinião de outras pessoas? O que a mídia divulga também influencia minhas escolhas?
 - d) Que elementos representados nesses modelos ideais são influenciados por fatores biológicos? E por fatores culturais e sociais?
3. Após a discussão, seu grupo deve elaborar duas produções coletivas usando as folhas de papel pardo e os materiais disponíveis com os seguintes títulos: “Beleza é...”, “Saúde é...”.

Quarta fase: Padrões de beleza em outros tempos e lugares

Será que ao longo da história e em todas as sociedades os padrões de beleza sempre foram os mesmos? Como era ser belo na China no tempo das primeiras dinastias, na Grécia Antiga ou na Europa renascentista? E na África, antes da globalização, qual era o padrão de beleza? E no Brasil, a ideia de beleza é a mesma em todas as regiões? O que tem mudado?

Nos diversos lugares e épocas, o que é ser belo?



MATERIAL DE DIVULGAÇÃO DO EDITORA DO BRASIL

↑ Começando do canto superior esquerdo, no sentido horário: fisiculturista participando de competição na Hungria, 2012; jovem sul africana da tribo Ndebele, século XX; estátua de Augusto de Prima Porta, que retrata o imperador romano Augusto, esculpida no século V a. C.; Kim Tae-Hyung, integrante do grupo de *k-pop* BTS, 2019; escultura da Vênus de Willendorf, estima-se que foi esculpida entre 28 e 25 mil anos a. C.

Façam uma pesquisa com orientação dos professores de outras áreas. Busquem cinco exemplos da representação do corpo e do belo na arte e na literatura em diferentes culturas e períodos da história.



Organizem um mural ou painel físico ou digital com imagens e informações. Vocês podem utilizar, para apresentar o resultado dessa pesquisa, recursos como linhas do tempo ou mapas. Caso optem por uma versão digital, pesquisem programas na internet que auxiliam a organizar dados nessa forma de representação.

Refleta e registre

- Os padrões de beleza são socialmente construídos ou são determinados biologicamente?
- As mídias contribuem para a disseminação da ideia de que existe um ideal de corpo a ser perseguido?

Quinta fase: Autoimagem e transtornos alimentares

Entre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015 como um plano de ação para as pessoas e o planeta, há um voltado à questão nutricional, o “Fome zero e agricultura sustentável”. Uma de suas metas no Brasil é:

[...] Até 2030, erradicar a fome e garantir o acesso de todas as pessoas, em particular os pobres e pessoas em situações vulneráveis, incluindo crianças e idosos, a alimentos seguros, culturalmente adequados, saudáveis e suficientes durante todo o ano. [...]

2. FOME zero e agricultura sustentável. *In*: OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Brasília, DF: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, c2019. Disponível em: www.ipea.gov.br/ods/ods2.html. Acesso em : 27 out. 2020.

Por outro lado, em vários países há uma taxa preocupante de crianças e jovens que sofrem de transtornos alimentares decorrentes da obsessão por manter o corpo de acordo com padrões de beleza criados na sociedade.



↑ Capas de revistas exaltam um modelo ideal de corpo.



↑ A anorexia causa distorção entre a realidade e como a pessoa se enxerga.



AO DEBATE! MATERIAL DE DIVULGAÇÃO DA EDITORA DO BRASIL

Após a leitura, debata as questões a seguir com seu grupo. Registrem suas respostas para compartilhar com a turma.

1. Como as produções das mídias colaboram com distorções de autoimagem e transtornos alimentares?
2. Nas redes sociais há certos grupos e comunidades fechadas cujos membros são, em sua maioria, meninas e jovens que sofrem desses transtornos e distorções. Vocês acham que a expansão das TDIC agrava o isolamento e o não tratamento dessas jovens? Por quê?
3. A espécie humana – como todos os seres vivos – tem na variabilidade genética e consequente diversidade uma vantagem evolutiva. Nossa diversidade também se manifesta nas culturas e enriquece de beleza e saberes a humanidade. Essa diversidade é valorizada na mídia? Expliquem.
4. O “culto ao corpo” é uma prática exclusiva de alguma classe social ou faixa etária? Justifiquem.
5. O que vocês pensam da prática de retoques digitais usados em fotos para exibição em mídias e redes sociais – os “corpos photoshopados”?

Sexta fase: Descobrimos a química na saúde e na estética

A química é, com frequência, associada a algo negativo ou prejudicial à saúde. Isso reflete o desconhecimento de muitas pessoas da relação direta da química com a vida, com nosso corpo e o ambiente.

O que é a Química?

Embora a Química ainda seja vista por muitos como uma ciência difícil, complexa e distante da realidade, ela está presente em diferentes áreas permeando o cotidiano e contribuindo para uma série de melhorias da qualidade de vida no planeta. Além disso, ela está presente em muitas coisas. Quase tudo o que ingerimos, consumimos, vestimos, utilizamos como medicamento, como combustível, e até mesmo o que somos traz as marcas da pesquisa neste ramo. Portanto, cuidado para não associar esse campo tão potente da Ciência a algo perigoso, que apenas representa riscos ou é prejudicial à saúde e ao meio ambiente. O desafio é compreender a Química como o campo de conhecimento cujo principal foco é o estudo da matéria – constituição, composição, propriedades e interações – e entender que o domínio dos seus conceitos e princípios básicos é fundamental para um aprendizado e um olhar mais profundo e consciente acerca de si e dos fenômenos químicos tão presentes no funcionamento do corpo e na realidade que o cerca. Os conhecimentos da Química ajudam a reconhecer a gravidade do uso indiscriminado de pesticidas na agricultura, da intensificação da chuva ácida, bem como a importância da rotulagem nos produtos, entre outros tópicos relacionados à saúde individual, coletiva e ambiental.

- E no campo da estética e da beleza? Produtos anunciados como naturais não “têm química”?
- Que conhecimentos científicos estão associados aos procedimentos e produtos “embelezadores”? Vamos pesquisar sobre isso?

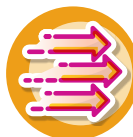
Os produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes são preparações constituídas por **substâncias naturais ou sintéticas** de uso externo nas diversas partes do corpo humano, pele, sistema capilar, unhas, lábios, órgãos genitais externos, dentes e membranas mucosas de cavidade oral, com o objetivo exclusivo ou principal de limpá-los, perfumá-los, alterar sua aparência, corrigir odores corporais, protegê-los e/ou mantê-los em bom estado [...]

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução nº 92, de 9 de dezembro de 2008*. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2008. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2008/res0092_09_12_2008.html.

Acesso em: 21 jan. 2020.

1. Expliquem por que a frase “Esse xampu ou sabonete é melhor porque não tem química” é incorreta do ponto de vista científico.
2. Tragam exemplos de embalagens de cosméticos e analisem as informações sobre a composição dos produtos com a ajuda dos professores. Qual é a linguagem usada nesses textos dirigidos ao consumidor? É utilizada nomenclatura científica?
3. Escolham três produtos usados como produto de beleza ou para higiene pessoal, um dos quais deve ter alguma referência na embalagem ou ser anunciado na mídia como “natural”. Descrevam as substâncias químicas e respectivas propriedades que expliquem sua ação “embelezadora” ou higienizante.
4. O que é toxina botulínica? Pesquise seus usos terapêuticos e estéticos e os riscos associados.





VAMOS AGIR

Que tal fazer um *blog* para divulgar o material pesquisado por vocês sobre ciência, beleza e saúde?

A palavra *blog* é uma redução do termo *weblog*, que, por sua vez, é a junção de *web* (nome da rede mundial de computadores, a internet) e *log* (“registro diário”). Os *blogs* são páginas na internet atualizadas frequentemente com imagens e textos, *links* para *sites* de interesse e comentários do autor.

Os *blogs* podem ter uso profissional, coletivo ou pessoal. Geralmente há mais textos e fotos, mas também podem incluir vídeos e outros tipos de mídia. Nos *vlogs*, o usuário grava um vídeo de frente para uma câmera (muitas vezes de um telefone celular) e comenta algum assunto ou acontecimento. Esses vídeos podem ser hospedados após carregamento (*upload*) em plataformas específicas para serem vistos por usuários que estiverem navegando por lá.

Na internet há ferramentas gratuitas que ensinam, passo a passo, como fazer e hospedar *blogs*.

- Antes de publicar conteúdos, peçam a revisão dos professores para esclarecer dúvidas quanto à correção da linguagem e adequação do teor das mensagens. Prefiram textos curtos, associados a imagens e vídeos para tornar o conteúdo mais atraente, mas fiquem atentos aos direitos autorais. Usem fotos, charges, desenhos e vídeos feitos por vocês ou recorram a *sites* que disponibilizem imagens de domínio público e/ou uso gratuito. Consultem seu professor sobre o termo de autorização para exibição de imagens, principalmente de menores de idade.
- *Blogs* exigem atualização constante. Organizem um rodízio na turma para essa tarefa periódica, desse modo todos farão atividades diversificadas.
- Prestem atenção ao respeito à privacidade e ao comportamento ético. Não devem ser postados, de forma alguma, conteúdos violentos, pornográficos, preconceituosos, desrespeitosos à crença religiosa alheia, ou quaisquer outros que ameacem a dignidade humana, de forma direta ou indireta. Tudo que é colocado na internet nunca mais pode ser excluído totalmente. Contudo, isso não significa que temas polêmicos ou controversos não devam ser debatidos e abordados na aula e inspirar matérias para os *blogs*. A escola deve ser lugar de problematização e formação cidadã.



johnave/Shutterstock.com

#FICAADICA

Anorexia, a ilusão da beleza, direção de Tara Miele (84min). Nesse filme, a adolescente Hannah conhece uma comunidade virtual que incentiva a magreza excessiva entre meninas. Obcecada pela ideia de emagrecer, ela se recusa a comer e intensifica os exercícios físicos. Quando a família percebe, procura ajuda.

Avaliação

Ao final desse percurso investigativo, você deve copiar no seu portfólio a tabela de autoavaliação que está na página 11 do livro e completá-la assinalando os campos correspondentes. Dessa forma, você vai avaliar sua atuação neste percurso do projeto. Você pode utilizar as perguntas já indicadas na ficha e acrescentar os itens a seguir e outros que ajudem sua reflexão na busca pelo desenvolvimento pessoal como estudante e cidadão.

- Considero importante buscar informações científicas em fontes confiáveis?
- Reconheço o grave problema que as *fake news* representam?

PERCURSO INVESTIGATIVO 3

CORPO E BIOTECNOLOGIA

Primeira fase: A tecnologia aplicada ao corpo

Você se preocupa com o modo como as pessoas o veem? O que você leva em consideração ao olhar para o espelho e avaliar se está bem?

Séculos antes do advento das *selfies*, artistas já faziam autorretratos. Pesquise exemplos e mostre o que encontrar aos colegas, podem ser pinturas e caricaturas. Se possível, visitem um museu para observar de perto alguns autorretratos.

- Você tem um olhar positivo sobre seu corpo?

Muitas pessoas passam por cirurgia plástica e outros tipos de intervenção para modificar ou reconstruir partes do corpo, procedimentos possíveis graças aos avanços da ciência, da tecnologia e da biotecnologia.

[...] Exibindo próteses de alta tecnologia, desenhadas sob medida para competições, a imagem de para-atletas têm sido explorada em propagandas e desfiles de moda. No discurso da mídia e da propaganda, onde exibem ostensivamente o seu corpo híbrido, os para-atletas corredores materializam hoje as aspirações do futuro do corpo pós-humano, o homem redesenhado para uma “melhor *performance*”.

Talvez o corpo ideal do *body building* – atlético, *sexy* e *clean* – tão em moda atualmente, já seja um reflexo no nosso cotidiano desse mesmo pensamento cibernético. Na medida em que a máquina se torna, de fato, a unidade de medida do homem, uma nova postura estética do corpo toma forma frente a valorização da *performance*: o que é belo está, cada vez mais, relacionado com o desempenho desejado [...]

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

KIM, Joon Ho. Cibernética, ciborgues e ciberespaço: notas sobre as origens da cibernética e sua reinvenção cultural. *Horizontes Antropológicos*, Porto Alegre, v. 10, n. 21, jan./jun. 2004. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-71832004000100009. Acesso em: 21 jan. 2020.

1. Conversem com os professores de Biologia, Química, Física e Educação Física sobre os conceitos científicos envolvidos nessas tecnologias: material, fisiologia do movimento, biofísica, gasto energético, entre outros temas.
2. Discutam o potencial de novas tecnologias para inclusão de pessoas com deficiência, não só em atividades esportivas.
3. Reflitam sobre o fato de que o custo dessas tecnologias é um fator limitante para grande parte da população que tem alguma deficiência física.
4. Debatam se deveria haver critérios distintos em competições esportivas com para-atletas em razão de melhor desempenho para quem utiliza determinadas próteses.



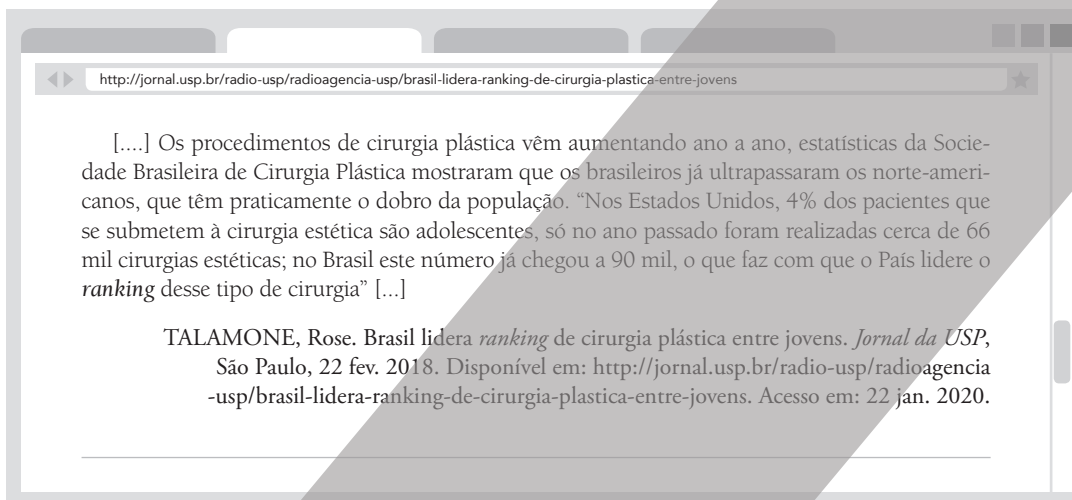
↑ Atleta de salto em altura com prótese compete nos Jogos Para-Asiáticos. Jacarta, Indonésia, 2018.



Segunda fase: A diversidade dos corpos

Você sabia que o Brasil é campeão em cirurgia plástica de adolescentes? É o que mostram dados estatísticos da Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica (informações disponíveis em: www2.cirurgioplastica.org.br/pesquisas; acesso em: 22 jan. 2020). Com ajuda do professor, explorem esses dados da SBCP. Analisem os gráficos e pesquisem outros disponíveis na mídia para efeito de comparação e análise.

O fato tem sido abordado em reportagens.



Contra-pondo-se a esses dados, vem se fortalecendo um movimento conhecido como *Body Positive*, que incentiva as pessoas a aceitar o próprio corpo e propõe que a mídia e as redes sociais (incluindo páginas de celebridades e de marcas) passem a veicular imagens de corpos reais.

Converse com os colegas sobre as questões a seguir.

1. Na opinião de vocês, por que o nome do movimento é em inglês?



2. Procurem nas redes sociais perfis de pessoas que têm trabalhado com essa perspectiva.

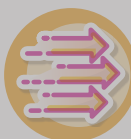
MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

3. Façam um levantamento de campanhas publicitárias que têm investido na diversidade.



Mauro Salgado

↑ O movimento *Body Positive* incentiva a veiculação de imagens de corpos reais na mídia.



VAMOS AGIR

Que tal produzir, em grupos, material para uma campanha a ser feita na escola e na comunidade? O objetivo é inspirar pessoas a considerarem a diversidade de formatos de corpo, de tipos de cabelo, de representatividade.

Vocês podem usar na campanha cartazes, folhetos e outras peças impressas ou produzir material para mídias digitais associando texto, imagens e **jingle**. Observem as características de cada aspecto: linguagem, circulação e público-alvo.

GLOSSÁRIO

Jingle: termo em inglês que significa “tinido”. O *jingle* é uma mensagem publicitária em formato musical, curta, cativante e fácil de memorizar.

Terceira fase: Biotecnologia

Ao longo do projeto vimos como diversos aspectos relacionados ao corpo humano são representados e apresentados por diferentes mídias e tecnologias. Mas e quanto à biotecnologia? O que mudou e ainda pode mudar no corpo e na vida dos seres humanos com o desenvolvimento da engenharia genética e a manipulação do DNA? Estamos caminhando para a produção genética de corpos “perfeitos”? Que informação você tem sobre isso? Como a mídia aborda as novas questões científicas sobre o corpo e, portanto, a vida humana? Você acha que uma abordagem sensacionalista pode reforçar ideias equivocadas ou baseadas apenas no senso comum? Vamos conhecer um pouco desse corpo biotecnológico?

O que lhe vem à cabeça quando você ouve a palavra **biotecnologia**? Parece algo avançado ou do passado?

A Convenção sobre Diversidade Biológica da ONU, de 1992, apresenta uma das muitas definições de biotecnologia:

“Biotecnologia” significa qualquer aplicação tecnológica que utilize sistemas biológicos, organismos vivos, ou seus derivados, para fabricar ou modificar produtos ou processar para utilização específica.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Decreto legislativo nº 2, de 1994*. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, [1994?]. Disponível em: www.mma.gov.br/informma/item/7513-convencao-sobre-diversidade-biologica-cdb. Acesso em: 25 jan. 2020

A biotecnologia não envolve só a Biologia e outras Ciências Naturais. Ela articula várias áreas do conhecimento e, em consequência, é desenvolvida e aplicada por profissionais de diferentes campos de formação e experiência.

O princípio básico da biotecnologia é o uso de seres vivos nos processos e na obtenção de produtos, e isso é uma prática bastante antiga na história da humanidade. Podemos citar, por exemplo, a levedura (um tipo de fungo) na fermentação da uva para produção de vinho e do trigo para fazer pão. Esses processos são dominados pela humanidade há milênios.

Contudo, não há como negar que estudos recentes proporcionaram notável avanço na biotecnologia contemporânea, que é baseada na manipulação controlada e intencional do DNA usando técnicas de **engenharia genética**. Esse conjunto de técnicas possibilita, por exemplo: mapear/sequenciar o genoma das espécies; clonar seres vivos; desenvolver terapias genéticas; produzir seres transgênicos.

REVISTA DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL



← Painel egípcio mostra a colheita da uva e a fabricação do vinho. Encontrado em uma tumba localizada na cidade de Tebas, Egito, é atribuído à XVIII Dinastia (1421 a.C.-1413 a.C.).

Sequenciamento de genes e bioinformática

Em 2003, cientistas do **Projeto Genoma Humano** finalizaram o sequenciamento dos cerca de 3 bilhões de bases nitrogenadas do DNA da espécie humana. Concluíram que temos apenas cerca de um terço dos 80 mil genes estimados inicialmente.



ProStockStudio/Shutterstock.com



O trabalho na área de Biotecnologia tem trazido novas possibilidades de aplicação na medicina.

Esse importante trabalho de sequenciamento de genes depende de uma área da ciência chamada **Bioinformática**. Você sabe que trabalhos são feitos nessa área?

Para quem gosta de Ciências Naturais e de mexer com programas de computador, ela é um campo de atuação profissional promissor.

O **pensamento computacional** é uma das múltiplas habilidades envolvidas nesse tipo de trabalho. Os programas de computador têm papel essencial na montagem dos genomas com os fragmentos de DNA enviados por laboratórios de sequenciamento. Com esses programas, os cientistas comparam as sequências já identificadas com dados também já conhecidos e armazenados em bancos de dados disponíveis na internet.



wavebreakmedia/Shutterstock.com



Em 1999, o Brasil entrou oficialmente no campo da bioinformática com o sequenciamento completo do DNA da bactéria *Xylella fastidiosa*, que causa prejuízos à cultura de frutas cítricas.

#FICAADICA

Projeto Genoma Humano: <https://genoma.ib.usp.br/sites/default/files/projeto-genoma-humano.pdf> (acesso em: 21 jan. 2020).

Projeto Genoma: a ciência de ponta no Brasil: www.comciencia.br/dossies-1-72/reportagens/genoma/genoma3.htm (acesso em: 21 jan. 2020).

O que é Bioinformática?: www.ufrgs.br/bioinfo/o-que-e-bioinformatica (acesso em: 21 jan. 2020).

Aprofundando a pesquisa sobre temas de biotecnologia

1. Reúna-se com seu grupo. Seleccionem um tema da lista a seguir. Caso haja mais de um grupo interessado no mesmo assunto, decidam por sorteio quem ficará com ele: aplicações da biotecnologia na medicina forense, clonagem reprodutiva e terapêutica, terapia gênica, células-tronco, organismos geneticamente modificados e biopirataria.
2. Pesquisem informações sobre o assunto escolhido em fontes confiáveis.
3. Organizem uma apresentação para a turma utilizando as mídias digitais disponíveis.
4. Além da apresentação oral apoiada em recursos visuais, o grupo deve elaborar um resumo de no máximo duas páginas, que pode incluir tabelas, gráficos e imagens. Cópias desse resumo devem ser entregues aos outros grupos e ao professor no dia da apresentação oral. Indiquem no resumo as fontes consultadas, inclusive *sites* com as respectivas datas de acesso.



pobaa/stockphoto.com

← Cientistas de todo o mundo atuam em pesquisas conjuntas no campo da Biotecnologia.

A edição do DNA pode produzir corpos perfeitos?

Com a apresentação dos trabalhos você obteve um panorama geral das possibilidades da “edição” do DNA. Você já ouviu esse termo?

[...] Técnicas de edição genética têm sido desenvolvidas desde a década de 1990, configurando, para alguns autores, verdadeira revolução no campo da biotecnologia. O procedimento recebe esse nome pois é capaz de “deletar” trechos específicos do DNA e inserir novos genes no local – tanto células germinativas quanto somáticas podem ser editadas. No caso das germinativas (óvulos e espermatozoides) e células precursoras, alterações genéticas são transmitidas aos descendentes. Alguns pesquisadores também incluem sob essa designação embriões no estágio inicial de formação. Por sua vez, células somáticas referem-se a todas as outras células do organismo, mas suas modificações não são hereditárias.

Entre os benefícios da edição para o tratamento de doenças está o aperfeiçoamento de terapias genéticas e celulares. Por fim, avanços no campo das ciências da vida conferem o poder de não somente tratar doenças, mas potencializar capacidades humanas, como cognição, *performance* física e longevidade. Em teoria, técnicas de edição permitiriam manipular genes de modo a dar a indivíduos traços cognitivos e físicos sob demanda. [...]

FURTADO, Rafael Nogueira. Edição genética: riscos e benefícios da modificação do DNA humano. *Revista Bioética [on-line]*, Brasília, DF, v. 27, n. 2, p. 223-233, abr.-jun. 2019. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-80422019000200223.

Acesso em: 14 fev. 2020.

- O que você pensa sobre as possibilidades da edição do DNA, que inclui tanto evitar doenças como dar a indivíduos (ou aos filhos) mais “inteligência” ou características associadas a “padrões de beleza”? Quem teria acesso a essa tecnologia? A próxima fase do projeto abordará esse tipo de questionamento ético.

Quarta fase: Bioética

Bioética é o estudo dos problemas e das implicações morais suscitados pelas pesquisas científicas, particularmente nas áreas de Biologia e Medicina. Esse estudo engloba vários campos do conhecimento, como Filosofia, Sociologia e Direito. A bioética surgiu do reconhecimento de que a Ciência não é neutra – ou seja, não está desvinculada de toda e qualquer ideologia – e considera, portanto, a responsabilidade moral e os interesses pessoais e de grupos nas pesquisas e respectivas aplicações.

A seguir, você debaterá algumas questões bioéticas com seu grupo. Se necessário, retomem as anotações e busquem informações complementares em fontes confiáveis. Façam uma síntese das respostas para compartilhar com a turma e usar no produto final do projeto.

1. Entre as possibilidades dos avanços no Projeto Genoma Humano, estão: detectar pelo exame genético se uma pessoa tem maior probabilidade de desenvolver alguma doença que ainda não se manifestou; e curar ou prevenir algumas doenças ou suas complicações, principalmente quando o diagnóstico pode ser feito quando a criança nasce ou nos primeiros anos de vida.



Sem negar a importância de testes preditivos e dos tratamentos citados acima, é importante lembrar do risco de que todo esse conhecimento cause um novo tipo de discriminação e preconceito, já que num futuro não muito distante provavelmente será possível traçar o perfil genético de uma pessoa antes mesmo de ela nascer.

- a) Como vocês avaliam os prós e os contras desses procedimentos?
 - b) De que modo é possível evitar novas formas de preconceito, discriminação e exclusão sem desperdiçar o potencial da biotecnologia para salvar vidas?
2. Diversos filmes e séries de TV mostram o dia a dia de peritos coletando amostras com manchas de sangue, esperma, fios de cabelo (com o bulbo) ou qualquer outra evidência na qual haja DNA.
 - a) Discutam se seria ético iniciar um banco de dados de DNA de toda a população do país com base na coleta obrigatória de amostras dos bebês no nascimento. Esse banco serviria de base tanto para processos na justiça, envolvendo testes de paternidade e investigações criminais, quanto para facilitar a identificação nacional de doadores de órgãos para transplante. Também poderia fornecer dados para planos de saúde “personalizarem” as mensalidades segundo o perfil genético do cliente.
 - b) Assistam a um filme ou a um episódio de uma série que aborde investigações forenses. Anotem os procedimentos utilizados e pesquisem se têm fundamentação científica.



Microgen/Shutterstock.com



Perito forense coleta amostras na cena de um crime.

3. Leia os textos a seguir, depois forme um grupo com alguns colegas e respondam às questões.

Texto 1

O que é uma patente

É um título de propriedade temporário, oficial, concedido pelo ESTADO, por força de lei, ao seu titular ou seus sucessores (pessoa física ou pessoa jurídica), que passam a possuir os direitos exclusivos sobre o bem, seja de um produto, de um processo de fabricação ou aperfeiçoamento de produtos e processos. [...]

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, da Indústria e do Comércio Exterior. Instituto Nacional da Propriedade Industrial. *Manual para o depositante de patentes*. Rio de Janeiro: INPI, 2015. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/arquivos-dirpal/ManualparaoDepositantedePatentes23setembro2015_versaoC_set_15.pdf. Acesso em: 26 out. 2020.

Texto 2

Biopirataria

Historicamente, o uso dos recursos e conhecimentos genéticos e dos conhecimentos tradicionais associados tem ocorrido de forma injusta. Os países de origem dos recursos genéticos e as comunidades indígenas e locais, detentoras de conhecimentos tradicionais associados, sequer têm sido consultados pelos que se utilizam desses recursos para obter ganhos econômicos com produtos comerciais, quanto mais recebido qualquer tipo de benefício. Esta apropriação injusta, muitas vezes agravada pelo uso das patentes, corresponde a biopirataria, e tem ocorrido ao longo de toda a história do Brasil.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Biopirataria*. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, [20--?]. Disponível em: <https://mma.gov.br/component/k2/item/239-biopirataria>. Acesso em: 26 out. 2020.

Texto 3

Já é conhecida a prática ilegal da biopirataria por determinados indivíduos e empresas estrangeiras que exploram e registram patentes dos recursos genéticos retirados de amostras da biodiversidade de nossa flora e fauna usando o conhecimento dos povos e comunidades tradicionais. Contudo, muitos não sabem que até mesmo amostras de sangue de povos indígenas já foram levadas para pesquisas sem autorização. Um dos casos, conhecido na mídia como “sangue yanomami”, ocorreu entre as décadas de 1960 e 1970 quando um antropólogo e um geneticista coletaram amostras de sangue dessa etnia no Brasil sem autorização das lideranças do povo. Só em 2015 esse material foi devolvido por instituições norte-americanas em uma cerimônia aos representantes desse povo indígena.

1. O que vocês pensam sobre o patenteamento de genes?
2. A biodiversidade genética deve ser considerada um patrimônio? Se for, é do indivíduo ou do Estado?
3. Façam uma síntese das opiniões de seu grupo sobre o assunto das duas questões acima.

#FICAADICA

Homem 2.0: um ser humano melhorado, de National Geographic (46min59s). Esse documentário aborda inovações tecnológicas como aplicações de células-tronco, órgãos biomecânicos e fertilização artificial em uma perspectiva de debate bioético.

Avaliação

Reproduza a ficha que está na página 11 e acrescente as perguntas a seguir.

- Ampliei meu conhecimento sobre biotecnologia?
- Reconheço que existem aspectos éticos na biotecnologia?

ETAPA (3) RESPEITÁVEL PÚBLICO

Ao longo do projeto, você e os colegas tiveram a oportunidade de refletir, pesquisar e argumentar. Também integraram conhecimentos com o uso de TDIC em contextos sociais relevantes. Assim, desenvolveram competências e habilidades essenciais para sua formação, importantes na atualidade e em sua vida futura. Agora estão mais preparados para participar dos debates que ocorrem com tanta frequência nas mídias e redes sociais e para desmistificar *fake news* que ameaçam a saúde e a segurança de todos.

Além disso, vocês discutiram a importância de valorizar a diversidade humana, resgatar a autoestima e construir uma autoimagem positiva. Debateram ética e segurança no uso das tecnologias e biotecnologias, problematizando questões sociais relevantes. Trouxeram para discussão o *bullying* e *cyberbullying* e os transtornos alimentares.

Por fim, com criatividade, ética e senso crítico, produziram materiais midiáticos autorais utilizando diferentes tecnologias.

Esses materiais não devem ficar entre as paredes da sala de aula. É hora de divulgá-los a outros setores da sociedade para sensibilizar e mobilizar as pessoas acerca de questões que afetam o corpo, a autoestima, a saúde e a qualidade de vida em múltiplas dimensões.

Produto final

Como produto final deste projeto, vocês organizarão um evento que poderá ser feito na escola ou em outros espaços, como centros sociais, associações de moradores e similares. É interessante convidar não apenas a coletividade escolar, mas moradores do bairro, pessoas que trabalhem na região ou tenham algum tipo de relação com a escola. O envolvimento com todos os demais setores sociais amplia as chances de ações e parcerias futuras para a solução de problemas, além de promover a cultura de solidariedade, respeito e valorização do outro.

No planejamento desse momento de socialização do conhecimento, considerem os pontos a seguir.

- Dentre os subtemas desenvolvidos e as produções autorais, o que pretendem apresentar?
- Quem serão os setores sociais convidados a participar do evento?
- Qual é a melhor data e local para o evento?
- Como as apresentações serão organizadas?
- Qual será a duração e o formato do evento? Um simpósio, uma feira interdisciplinar? Ou um sarau, intercalando momentos mais formais com a declamação de poemas, execução de música, esquetes e *performances*?
- Como há produções audiovisuais, é importante planejar a melhor maneira de exibí-las considerando a infraestrutura disponível na escola.
 - É preciso buscar recursos não disponíveis na escola?
 - É possível buscar parcerias para obter mais recursos?
 - Em caso positivo, onde e como?
- Como será a divulgação do evento? Os convites serão feitos por meio digital?
- Quem cuidará da organização no dia do evento, da recepção dos convidados, da apresentação dos grupos, do encerramento e dos agradecimentos?



BALANÇO GERAL

Terminado o processo de desenvolvimento e a execução do projeto, chegou a hora de fazer um balanço geral do que foi aprendido e realizado. Reveja seus textos no portfólio e retome os áudios e vídeos que produziu. Releia, na parte introdutória do projeto, as competências e habilidades da BNCC que nos propusemos trabalhar, avaliando se de fato foram desenvolvidas por meio das atividades.

Copie e complete a tabela de autoavaliação. Além disso, reflita a respeito das questões a seguir, registrando as respostas.

1. Particpei ativamente do desenvolvimento do projeto?
2. Procurei manter uma atitude cidadã, solidária e proativa?
3. Conheci e valorizei diferentes manifestações sociais e culturais dos conhecimentos científicos mobilizados no projeto?
4. Estive atento às pesquisas de modo a utilizar apenas informações fundamentadas, lógicas e coerentes com as ciências?
5. Particpei dos debates e das discussões argumentando com base em conhecimentos e premissas científicas, em vez de apenas expor minhas opiniões?
6. Interagi com os colegas da turma respeitando as diferentes maneiras de pensar e existir?
7. Ampliei minhas competências e habilidades relacionadas ao uso crítico, responsável, seguro, criativo e autoral das mídias e TDIC?

#FICAADICA

As melhores coisas do mundo, de Laís Bodanzky (107min). Esse filme é inspirado nos livros da série *Mano*, de Gilberto Dimenstein e Heloísa Prieto. Aborda de forma sensível e contundente *bullying*, preconceito e outras questões do universo adolescente.

SaferDic@s. Cartilha da SaferNet Brasil com dicas sobre segurança no uso das redes sociais, de *chat* e de *webcam* para adolescentes, jovens, pais e educadores. Disponível em: <https://new.safernet.org.br/content/saferdics>. Acesso em: 21 jan. 2020.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO DA EDITORA DO BRASIL

Por fim, lembrem-se de que as mídias e tecnologias são importantes ferramentas e chegaram na sociedade para ficar. Mas é preciso estar atento ao uso excessivo das redes sociais e ao tempo que gastamos com relacionamentos virtuais.

O melhor da vida é viver!
Vida real com pessoas reais!



Fernando Botero. *Bailando en Colombia*, 1980. Óleo sobre tela, 188 cm × 231 cm.

Escolhas alimentares, saúde e convivência



MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

stockstudioX/iStockphoto.com

↑ Uma mesa com grande variedade de alimentos agrada a diferentes pessoas.

1. Você considera a sua alimentação saudável? Por quê?
2. O que é vegetarianismo e veganismo? Em sua opinião, por que alguém optaria por essas dietas?
3. Você ou alguém conhecido necessita de restrição alimentar? Comente sua experiência.
4. Todas as pessoas têm possibilidade de fazer escolhas alimentares? Para responder, considere também escolhas influenciadas pela situação socioeconômica.
5. Você já foi criticado por se recusar a comer algum alimento? Como se sentiu?



A QUESTÃO É...

Muito mais que comer

A alimentação é uma necessidade básica do ser humano. Ela não é somente o ato de ingerir um alimento mas também uma atividade social. Como tal, nos expõe às diferenças entre as pessoas, além de nos proporcionar convivência e troca pessoal. Assim, as escolhas alimentares são determinadas por fatores ligados diretamente ao alimento – como sabor e aspectos nutricionais – e também ao próprio indivíduo, envolvendo aspectos emocionais, afetivos, culturais e de convívio social. Influenciados por esses fatores, os hábitos alimentares sofreram e continuam sofrendo mudanças ao longo de toda a história da humanidade, desde as primeiras civilizações.

No entanto, essas mudanças vêm se acentuando na atualidade, com o ritmo de vida mais acelerado, associado às inovações tecnológicas, o que tem gerado consequências prejudiciais à nossa saúde e bem-estar, incluindo impactos em nossa maneira de nos alimentar. Ao mesmo tempo, ganhamos mais acesso à informação e desenvolvemos mais consciência da origem dos alimentos, o que nos proporcionou maior poder de escolha sobre o que queremos comer, considerando não só nossa saúde mas também outros valores e contextos.

Os motivos que levam uma pessoa a mudar seus hábitos alimentares são diversos e incluem desde a busca estética por um corpo “ideal” à consciência de que esses hábitos impactam o ambiente, passando por questões relacionadas ao direito à vida animal, por restrições devido a alergias alimentares (cada vez mais frequentes na população), pela busca por uma vida mais saudável, entre tantas outras.

- E como essas mudanças alimentares estão afetando nossa convivência nos espaços compartilhados, por exemplo, em casa e na escola?
- Será que as pessoas ao redor estão satisfeitas com aquilo que lhes está sendo oferecido para comer em determinados contextos, como na escola, na casa de amigos e colegas, em uma festa etc.?
- Será que as escolhas alimentares das pessoas estão sendo respeitadas?
- Será que estou colaborando para o bem-estar das pessoas ao redor?
- De que forma posso contribuir para o meu bem-estar e o dos demais colegas?

Muitas vezes não percebemos como o estilo de vida, os hábitos e as escolhas das pessoas são importantes, muito menos nos interessamos em saber o que as está motivando. Pensamos, agimos e nos comunicamos de diferentes formas, as quais podem soar ao outro como desrespeitosas e inadequadas, mesmo que não seja essa nossa intenção.

Como você acha que se sente, por exemplo, uma pessoa que escolheu se tornar vegana quando seus colegas de turma deixam de convidá-la para as reuniões e confraternizações porque ela não come “nada”? Pense nisso!



↑ Às vezes nos sentimos frustrados em relação ao que comer e parece que ninguém nos compreende.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL



As escolhas alimentares

A proposta do projeto é investigar as mudanças na alimentação na atualidade e suas consequências no convívio entre pessoas com diferentes hábitos alimentares. Dessa forma, pretende desenvolver a consciência sobre os motivos que levam às escolhas alimentares e, assim, incentivar o respeito às necessidades das pessoas, além de contribuir para o desenvolvimento da convivência saudável e harmoniosa, mobilizando as habilidades relacionadas à mediação.

Você vai perceber que a mediação deve ser praticada em todos os momentos de nossa vida e é com base nela que se pode compreender a pluralidade de escolhas, respeitar as escolhas dos outros e contribuir para que elas ocorram. A mediação nos convida a respeitar tudo o que faz parte da vida de outro indivíduo.

O que determina as escolhas alimentares?



De uma forma geral, as escolhas alimentares individuais e populacionais são influenciadas pela interação entre os fatores biológicos, sensoriais, socioeconômicos, culturais e psicológicos. Assim, pode-se dizer que os determinantes alimentares dependem, primeiramente, do acesso e disponibilidade do alimento, mas também do que se conhece, aprende, acredita e sente sobre determinado tipo de alimento.

As decisões alimentares não são feitas apenas pela contribuição nutricional de calorias, macro e micronutrientes (apesar dessa relevância para a saúde). Isso porque o alimento apresenta um papel muito mais abrangente do que apenas os aspectos nutricionais. O ato de se alimentar traz consigo outros significados, como convívio social, aspectos culturais, afetivos e emocionais. [...]

Portanto, o que as pessoas comem reflete suas características individuais num contexto ambiental maior, em que a interação de vários fatores determina não apenas as escolhas mas também a formação do hábito alimentar. [...]

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

PREVIATO, Helena. O que determina as escolhas alimentares? In: PREVIATO, Helena. *Blog Nutrição & Ciência*. Campinas, 6 jun. 2018. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/nutricaoociencia/2018/06/06/o-que-determina-as-escolhas-alimentares/>. Acesso em: 8 jan. 2020.

1. Exemplifique alguns fatores que influenciam as escolhas alimentares. O peso desses fatores varia nas diferentes classes sociais ou culturas? Explique. 
2. Você ou alguém que você conhece adotou alguma mudança significativa nos hábitos alimentares ao longo da vida? Qual(is) e por quê? 
3. Como a escolha dos alimentos influencia a saúde das pessoas?
4. O que você entende por alimentação saudável? Pesquise o que define uma alimentação saudável e compare com sua percepção antes da pesquisa.

#FICAADICA

Conheça os 9 países mais veganos do mundo. O site apresenta dados sobre os países onde houve grande crescimento desse hábito alimentar. Disponível em: <https://anda.jusbrasil.com.br/noticias/376454508/conheca-os-9-paises-mais-veganos-do-mundo>. Acesso em: 27 out. 2020.

As escolhas alimentares influenciam nossa convivência com os familiares e colegas?

Vivemos um momento em que o desenvolvimento científico e tecnológico acompanha uma incessante busca pelo bem-estar físico, mental e espiritual. Entretanto, ainda não compreendemos a importância de reconhecer e valorizar as necessidades dos outros, bem como seus direitos e limitações.

Apesar das muitas opções de alimentos disponíveis atualmente, nossa forma de aceitar e lidar com as escolhas alimentares dos outros pode ter um impacto negativo nas pessoas, pelo fato de não compreendermos hábitos, escolhas e necessidades alimentares diferentes. Muitas vezes reagimos de forma negativa diante das escolhas e atitudes das outras pessoas, rotulando-as e julgando equivocadamente aquilo que, em geral, é muito importante para elas.

Quando um indivíduo com intolerância à lactose se recusa a comer aquela sobremesa deliciosa, muitas vezes as pessoas o pressionam a comer ou o criticam, chamando-o de “exigente” ou “estranho”. No entanto, é possível que ele até quisesse aceitar um pedacinho do pudim de leite, mas seu organismo reagiria mal e ele se sentiria inchado e enjoado, e poderia até ter ânsia de vômito e outros sintomas, como já lhe aconteceu outras vezes.

Outra situação-exemplo ocorre quando um indivíduo que optou pelo vegetarianismo escuta com certa frequência: “Mas nem um peixinho você vai comer?”. Assim, talvez por desconhecimento ou por falta de interesse no motivo das recusas e escolhas dele, os colegas e familiares acabam agindo e falando de modo negativo, o que pode ser interpretado como falta de respeito, de compreensão e de aceitação, pouco cuidado e ameaça à autonomia.

Magdamaia/Shutterstock.com



↑ Sanduíche representando a opção por alimentação vegana ou vegetariana.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL



LY photographer/Shutterstock.com

↑ A intolerância à lactose afeta as escolhas alimentares.

QUAL É O PLANO?

DIRETO AO PONTO

Como podemos contribuir para a construção da convivência ética entre todos partindo do respeito às escolhas e aos hábitos alimentares dos indivíduos?

JUSTIFICATIVAS

- No cenário atual, em que acontecem novas demandas e surgem informações e opções, nosso estilo de vida tem se transformado rapidamente, incluindo mudanças nos hábitos alimentares.
- Com as mudanças dos hábitos alimentares e suas consequências, é necessário desenvolver consciência acerca dos motivos que levam as pessoas a fazer essas escolhas, respeitando as necessidades e os ideais de todos e contribuindo para uma convivência saudável.

OBJETIVOS

- Reconhecer que as escolhas alimentares são determinadas por aspectos relacionados aos alimentos e aos fatores biológicos, sensoriais, socioeconômicos, culturais e psicológicos de cada indivíduo.
- Argumentar e defender suas opiniões baseado em informações de fontes confiáveis, dados e fatos científicos, respeitando a diversidade, a consciência e as escolhas individuais e coletivas.
- Conhecer e compreender os motivos, as necessidades e os valores das escolhas e a formação dos hábitos alimentares das pessoas.
- Compreender o que é uma dieta saudável e a importância de consumi-la.
- Compreender como a escolha alimentar e o respeito a essa escolha podem impactar o bem-estar físico, psicológico e social de todos.
- Reconhecer que, mesmo sem intenção, pode-se ser desrespeitoso com os outros, e que é possível mudar de atitude por meio da comunicação e da troca de informação.
- Elaborar um cardápio saudável e nutritivo que respeite as escolhas dos indivíduos e que permita perceber a intenção de respeito e de cuidado, contribuindo para uma convivência saudável.

O tema integrador - Mediação de conflitos

O tema integrador deste projeto é “Mediação de conflitos”. Ele será aplicado por meio do desenvolvimento de habilidades relacionadas ao modo de pensar e agir da mediação (incluindo a escuta e o diálogo) e a investigação de conhecimentos das Ciências da Natureza, sobretudo das disciplinas de Biologia e Química. O projeto propõe a investigação e a elaboração de produtos relacionados às escolhas alimentares e como elas podem afetar a convivência com os outros, de forma que você e os colegas compreendam e respeitem as escolhas de cada indivíduo, bem como as de grupos diversos.

A habilidade de mediação compõe apenas uma das facetas da vida dos seres humanos. É uma abordagem que possibilita viver exercendo a empatia e promovendo o diálogo, de modo que em todos os momentos da vida o outro seja levado em consideração. A mediação mostra que conflitos não são apenas eventos negativos, mas sim fatores inevitáveis e integrantes das relações e interações humanas.

Cenário geral da organização

Etapa 1 – Explorando o assunto

Os diferentes hábitos alimentares

Etapa 2 – O plano em ação!

Percurso investigativo 1 – Motivações para a escolha de hábitos alimentares

- **Primeira fase:** Investigando o que é
- **Segunda fase:** Discutindo o porquê
- **Terceira fase:** Mapa mental

Percurso investigativo 2 – Como os hábitos alimentares afetam a saúde física e mental e a convivência social

- **Primeira fase:** Investigando a biologia dos hábitos alimentares
- **Segunda fase:** Investigação da influência dos hábitos alimentares na convivência social
- **Terceira fase:** Reflexão sobre restrições alimentares por motivos de saúde
- **Quarta fase:** Iguarias exóticas

Percurso investigativo 3 – O que preciso saber sobre os alimentos antes de escolher

- **Primeira fase:** Escolha dos alimentos
- **Segunda fase:** Pesquisa de informações sobre os alimentos escolhidos
- **Terceira fase:** Elaboração da ficha técnica
- **Quarta fase:** Elaboração do cardápio

Etapa 3 – Respeitável público

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

Produto final

Você e os colegas vão criar alguns produtos durante os percursos, como um cardápio saudável e nutritivo que contemple diversos hábitos e necessidades alimentares. Eles serão apresentados e compartilhados no final do projeto, de forma que outras pessoas compreendam como podemos praticar a mediação em diferentes aspectos de nossas vidas.

Balanco geral

Avaliação coletiva e a autoavaliação.

Material:

- computador, celular ou *tablet* com acesso à internet;
- folha de papel de tamanho grande ou cartolina;
- cartões para fichas de resumos;
- bastão de fala (pode ser de qualquer material ou ser usado um objeto qualquer).

PLANEJANDO NOSSO TRABALHO

O projeto será desenvolvido em grupos de cinco a seis integrantes. Os componentes do grupo devem ser escolhidos pelos próprios estudantes. Em algumas ocasiões, haverá troca de integrantes entre grupos para compartilhamento de informações e discussões. Contudo, o grupo formado inicialmente deve permanecer do início ao final do projeto.

É interessante que os integrantes do grupo tenham habilidades diferentes e complementares. Quanto mais diversificadas as capacidades e os conhecimentos de cada membro, maiores as chances de contribuições significativas e trocas de experiências entre os integrantes e de melhor cooperação direcionada ao desenvolvimento de certas competências e habilidades.

Uma sugestão é o grupo escolher um coordenador, que ficará responsável por facilitar e organizar os trabalhos. Essa função pode ser trocada a cada atividade, para aproveitar as individualidades de cada integrante. A troca de coordenadores é positiva, porque todos podem exercer um papel de maior responsabilidade no grupo. Lembre-se de que o protagonismo de cada um contribuirá para o desenvolvimento do projeto de forma responsável, sem sobrecarregar os colegas.

Em algumas atividades haverá intercâmbio entre os grupos da turma. Ajude na preparação e no compartilhamento de informações. Lembre-se de que seu grupo também precisará das informações fornecidas pelos outros grupos.

Organize-se para as atividades fazendo anotações, estruturando resumos e incluindo imagens, dados, gráficos e tabelas. Traga suas reflexões para argumentar criticamente a respeito do tema e, sobretudo, esteja preparado para compartilhar seus conhecimentos coletivamente.

Prepare-se! Adiante-se e leia informações sobre o tema integrador “Mediação de conflitos”, consulte as referências neste livro ou busque na internet.

A mediação nos convida ao respeito a tudo o que faz parte da vida de outro indivíduo, incluindo seus hábitos alimentares. Assim, este projeto requer que você aprenda o que é alimentação saudável de acordo com o que é recomendado pelas organizações de saúde, mas entenda: o que é saudável para você pode não ser para outra pessoa. Há uma variedade de alimentos que suprem as necessidades nutricionais adequadamente, independentemente do que se consome. Não cabe a ninguém julgar ou determinar o que é bom para os outros com base nas próprias necessidades e hábitos, sejam quais forem.



Para avaliar seu aprendizado

Competências e habilidades da BNCC

Competências gerais

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.

Competências específicas e habilidades de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

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.

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.

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).

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.

Competência específica e habilidade de Linguagens e suas Tecnologias

2. Compreender os processos identitários, conflitos e relações de poder que permeiam as práticas sociais de linguagem, respeitando as diversidades e a pluralidade de ideias e posições, e atuar socialmente com base em princípios e valores assentados na democracia, na igualdade e nos Direitos Humanos, exercitando o autoconhecimento, a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, e combatendo preconceitos de qualquer natureza.

EM13LGG204 Dialogar e produzir entendimento mútuo, nas diversas linguagens (artísticas, corporais e verbais), com vistas ao interesse comum pautado em princípios e valores de equidade assentados na democracia e nos Direitos Humanos.

Os diferentes hábitos alimentares

As escolhas que fazemos impactam diretamente o ambiente ao redor, sobretudo as nossas interações com os outros e, portanto, os nossos relacionamentos. Isso porque também entra nessa equação a maneira pela qual os outros decidem lidar com nossas escolhas e vice-versa. De forma generalizada e nos mais diversos contextos, podemos observar uma dificuldade entre as pessoas de compreender e respeitar as escolhas e/ou necessidades umas das outras. Em muitos casos, a falta de compreensão está associada à ausência de diálogo, em que não saber escutar se relaciona à falta de percepção do outro, entre outros pontos relativos às questões de comunicação.

Aproveite a oportunidade para discutir com a turma as questões a seguir.

1. Você acredita que sabe escutar as pessoas ao redor? Já pensou sobre isso alguma vez?
2. Você acredita que as pessoas ao redor são capazes de compreender você? E o oposto: Você é capaz de compreendê-las?
3. Você respeita as escolhas das pessoas mesmo que sejam diferentes das suas?



As questões relacionadas aos hábitos e escolhas alimentares são cada vez mais relevantes na sociedade. O cenário contemporâneo, o estilo de vida moderno, a oferta de alimentos e um acesso crescente à informação influenciam o que e como comemos porque afetam nossa percepção da alimentação e nossa consciência dos impactos causados pelos nossos hábitos de consumo, incluindo o consumo de alimentos.

Rotina alimentar do brasileiro começa a mudar

Pesquisa revela que população está consumindo menos açúcar refinado, carne vermelha e refrigerantes

Parece que o brasileiro, finalmente, está dando sinais de que pretende mudar seus hábitos alimentares em busca de uma vida mais saudável. Pesquisa realizada pela Kantar Wordpanel, especialista global em comportamento de consumo, aponta que 27% dos lares brasileiros fizeram mudanças na alimentação, aumentando o consumo de frutas e sucos naturais, e diminuindo o de carne vermelha, açúcar e refrigerante. Essa preocupação com uma rotina alimentar mais saudável tem se mostrado uma tendência mundial. [...]

Saúde e ideologia

Outro alimento que vem sentindo o impacto da busca por alimentação mais saudável ou, ainda, por questões ideológicas relacionadas à defesa da vida dos animais, foi a carne, tanto bovina quanto de frango e suína. Todas apresentaram queda em 2018 em comparação com 2017. No entanto, 50% dos domicílios que disseram ter feito mudanças na rotina alimentar dizem ter diminuído o consumo de carnes vermelhas e não que a aboliram das refeições. [...]

[...] “Já faz algum tempo que a saudabilidade tem sido um fator importante na hora das compras não só no Brasil mas em todo o mundo. Agora, o movimento ganha mais força. [...] revela um consumidor mais atento e alinhado às preocupações globais com a saúde”, afirma Giovanna Fischer, diretora de Marketing e Consumer Insights da Kantar Worldpanel.

ROTINA alimentar do brasileiro começa a mudar. *Destak Jornal*, São Paulo, 13 mar. 2019.

Como demonstrado no texto anterior, as pessoas estão mudando seus hábitos alimentares motivadas pelas mais diversas questões. Mais conscientes e atentas à alimentação, elas fazem escolhas que envolvem a saúde e o bem-estar, além de seus valores éticos e preocupações ambientais, por exemplo.

Por definição, um produto orgânico é aquele obtido através de um sistema orgânico de produção agropecuária (ou a partir de processos extrativistas sustentáveis), com a preocupação de não prejudicar o meio ambiente, não comprometer os recursos naturais e respeitar as características socioeconômicas da comunidade local [...]

Ou seja, quando um produto é certificado como orgânico, não é apenas pela sua forma de produção: há todo um comprometimento de sustentabilidade ambiental e um compromisso de responsabilidade social com os envolvidos neste processo. [...]

Retrato Atual

- 15% da população urbana consumiu algum alimento ou bebida orgânico no último mês.
- 62% dos consumidores afirmam que os preços impedem o consumo de mais produtos orgânicos.

[...] Tem crescido, nos últimos anos, o consumo de produtos orgânicos no Brasil. E, no geral, a maior motivação para esse consumo está relacionada com questões de saúde (64%), sendo consumidos, pelo menos, uma vez na semana (29%) e adquiridos, preferencialmente, nos supermercados (64%) [...]



SEBRAE. Boletim Inteligência & Tendências de Mercado Julho 2019. In: Orgânicos. 2019. Disponível em: www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RN/Anexos/Versa%CC%83o%20Final%20-%20Boletim%20-%20Organicos.pdf. Acesso em: 22 out. 2020.

Escolhas alimentares podem contribuir para a preservação ambiental?

É comum as pessoas optarem por diferentes fontes de alimentos e formas de se alimentar pensando na saúde e no bem-estar físico e emocional. Entretanto, há também pessoas que, ao escolher os alimentos para consumo, consideram o impacto de suas opções no ambiente, ou seja, as questões ambientais interferem em seus hábitos alimentares.

Pessoas que se alimentam de acordo com esses critérios, considerando os cuidados com o planeta e a conservação dos recursos naturais, são conhecidas como *climatarrians*, palavra da língua inglesa. Essas pessoas preferem, por exemplo, consumir alimentos da safra e da produção local, o que evita o uso de combustíveis com o transporte. Preferem também comprar a granel e reutilizar embalagens. Além disso, reduzem o consumo de carne, pois a quantidade de água necessária para a sua produção é muito alta.

Todas essas práticas voltadas a salvar o planeta buscam reduzir a emissão de gases e promover o descarte adequado de resíduos e o uso consciente e racional de recursos naturais como a água e o solo.

1. Você e sua família consomem alimentos orgânicos? 
2. Em sua opinião, o que impede que mais pessoas consumam alimentos orgânicos?
3. O que você pensa sobre os *climatarrians*? Justifique. 
4. Você acredita que a adoção de hábitos alimentares como esses pode contribuir para reduzir os danos ambientais?
5. Você conhece algum outro hábito alimentar cujo objetivo é reduzir as mudanças climáticas? Caso não conheça, pesquise mais um. Junte-se aos colegas em uma roda de conversa e argumentem contra ou a favor dessa escolha.



VAMOS AGIR

Quais são os hábitos alimentares das pessoas na escola e na sua família?



- Investigue por meio de entrevistas o hábito alimentar das pessoas com as quais convive. Você pode entrevistar colegas da escola, professores, outros profissionais da escola, pais, familiares e membros da comunidade.
- Ao menos cinco pessoas devem ser entrevistadas.
- Crie o roteiro da entrevista incluindo perguntas que lhe possibilitem investigar quais são os hábitos alimentares dos entrevistados, se mudaram a dieta ao longo da vida, se têm restrições alimentares ou se convivem com pessoas que praticam uma dieta diferente.



↑ Entrevista é um ótimo recurso para conhecer e entender melhor as pessoas da sua comunidade.

- Você pode realizar as entrevistas por meio de um questionário escrito ou digital (veja dicas no quadro **Saiba mais**) ou oralmente, gravando-a para depois transcrevê-la total ou parcialmente.
- Reúna as informações que obtiver na entrevista e, se achar conveniente, crie gráficos ou tabelas com as respostas. A representação visual em gráficos e tabelas facilita a compreensão desses dados, que devem ser apresentados e discutidos com os colegas. Comparem as informações que coletaram e crie, em conjunto, categorias de perfis dos hábitos alimentares da comunidade escolar.
- Alguns hábitos ou restrições alimentares podem estar relacionados a questões religiosas. Há alimentos que não são consumidos por membros de determinadas religiões, como as de matriz africana, o judaísmo, hinduísmo, islamismo, dentre outras. Caso entreviste alguém com esse tipo de dieta, aproveite para aprender mais sobre esse aspecto sociocultural.
- É interessante conhecer culturas e hábitos alimentares diferentes. Lembre-se de manter o respeito durante a entrevista, sem julgar ou desqualificar a diversidade encontrada.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL



SAIBA MAIS

5 dicas de entrevista que todo jornalista precisa. Disponível em: <https://ijnet.org/pt-br/resource/5-dicas-de-entrevista-que-todo-jornalista-precisa>. Acesso em: 22 out. 2020.

Quando suas escolhas alimentares não são respeitadas

Augusto esperou ansiosamente pelos jogos intercolégiais que reuniriam escolas de todo o estado. Ele estava radiante e confiante porque seu time de vôlei havia sido classificado em primeiro lugar nas eliminatórias.

No primeiro dia do encontro, os jovens chegaram ao local onde ocorreriam os jogos por volta das 19 horas, justamente na hora do jantar. Augusto, que estava faminto, pegou um prato e foi em busca do que comer. Em menos de cinco minutos percorreu todo o bufê e não encontrou nada sem ingredientes de origem animal. Em todos os pratos servidos havia carne, ovos, queijo ou outros derivados do leite. Ele, que havia se tornado vegano há um ano e meio, ficou bastante frustrado por não encontrar o que comer.



↑ O desrespeito à escolha alimentar pode causar muita frustração.

Quatro meses antes ele havia preenchido um formulário de inscrição em que perguntavam se o participante teria alguma opção alimentar que merecia atenção e ele tinha certeza de ter escrito que era vegano. Essa lembrança fez com que ficasse com raiva e inconformado, deixasse o prato e fosse para o quarto.

Um amigo percebeu que ele não estava bem e perguntou o que estava acontecendo. Após contar o que ocorrera, e mesmo diante da sugestão do amigo de conversar com a organização para resolver a situação, Augusto não quis dialogar e repetiu diversas vezes: “Isso é um absurdo, um desrespeito!”. Ele ficou sem jantar, mesmo sabendo que naquele local, isolado em uma área rural, não teria outra opção de alimentação.

- O que você acha da atitude de Augusto? Seus sentimentos eram justificados? Por que você acha que ele experimentou frustração, ansiedade e raiva? Você teria experimentado esses sentimentos se estivesse no lugar dele, na mesma situação?
- Algumas pessoas podem pensar que a atitude dele foi exagerada, que ele poderia ter sido mais flexível para não ficar com fome. E você, o que pensa a respeito?
- O que você faria para colaborar com o aluno e com a comissão organizadora dos jogos para resolver esse conflito? Que atitude é essencial para mediar um diálogo entre as partes? Você conseguiria manter imparcialidade em uma situação dessa?



Discuta as perguntas acima com um colega. Comparem as respostas e debatam possíveis discordâncias.

Compreendendo os sentimentos do outro e respeitando suas escolhas alimentares

Criança vegetariana: pode isso?

A nutricionista clínica Ana Ceregatti, especializada em vegetarianismo, nunca vai se esquecer de Júlia, pequena paciente que recebeu em seu consultório em Campinas, no interior paulista. Com 5 anos de idade, a menina carregava uma boneca e uma mamadeira. Dentro da garrafa, havia um líquido de mentirinha – mas que, para a garota, possuía grande valor. “Trouxe leite de amêndoas para ela”, explicou.

Júlia decidiu desde muito cedo que não comeria “bichinhos” – nem alimentos derivados deles. Natural, então, excluir o leite de vaca da dieta de sua bonequinha. O mais surpreendente é que seus pais não tiveram nada a ver com a opção. Onívoros, eles consumiam fontes animais numa boa – daí porque marcaram a nutricionista para a menina. [...]

O que as entidades médicas dizem sobre o assunto

Para a Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP), os pequenos podem, sim, ser vegetarianos. A entidade não está sozinha nessa posição. A Associação Dietética Americana, a Academia Americana de Pediatria e a Sociedade Canadense de Pediatria pensam da mesma maneira. Para auxiliar os profissionais a lidarem com esse público crescente, a SBP até lançou, no ano passado, um guia prático sobre vegetarianismo na infância e na adolescência.

Os autores do documento ponderam que existe o risco de os pequenos desenvolverem deficiências nutricionais, já que acabam consumindo menos grupos alimentares. De acordo com o guia, esses cardápios deixam a desejar, em geral, em energia, gorduras, ferro, vitamina B12, cálcio e zinco. Mas, com o devido acompanhamento de um profissional especializado (e com a suplementação de nutrientes, se necessário), não haveria perigo em crescer longe de produtos de origem animal. [...]

A suplementação não é citada à toa. Segundo a SBP, ao focar somente na quantidade de nutrientes presente nos vegetais, pode parecer que está tudo ótimo. Porém, o que conta é a biodisponibilidade das substâncias – em resumo, o teor de vitaminas e minerais que nosso corpo consegue, de fato, assimilar. [...]

Respeito à mesa

[...] No caso de Júlia, a garotinha que oferece extrato de amêndoas para a boneca, o caminho foi o oposto – a pequena influenciou a mãe, que acabou virando vegetariana. Independentemente da situação, é essencial que a primeira meta dos pais seja garantir aos filhos uma alimentação nutritiva e equilibrada. [...]

FEIX, G. Criança vegetariana: pode isso? *Veja Saúde*. São Paulo, n. 427, 1º mar. 2018.

Questões para reflexão

1. O que você pensa sobre a decisão dessa criança? Por que acha que ela tomou essa decisão?
2. Qual é sua opinião sobre a atitude dos pais?
3. Os pais procuraram especialistas para averiguar e prevenir riscos à saúde da criança? O que você pensa sobre isso?
4. Comente essa abordagem dos pais com base em argumentos científicos.
5. Qual seria sua atitude e decisão se Júlia fosse sua filha?





AO DEBATE!

Em uma roda de conversa, você e os colegas vão compartilhar seus hábitos alimentares e de que maneira isso impacta a vida de cada um. Inicialmente, junte-se a alguns colegas em um grupo pequeno, de quatro a sete integrantes, para criar um roteiro com algumas perguntas que irão nortear a conversa na roda.

O mais importante é que as perguntas levem todos a falar honestamente sobre o impacto das próprias escolhas na vida e no relacionamento com os outros. Incluam nas perguntas uma investigação sobre sentimentos negativos e positivos quando nossas escolhas alimentares são desconsideradas.

ATITUDES LEGAIS

Verifique se você:

- se expressa sem impor suas opiniões;
- ouve os colegas;
- respeita as escolhas dos colegas;
- responde honestamente.

Objeto de fala

Na roda de conversa, é interessante usar estratégias para que todos os alunos participem respondendo às perguntas e compartilhando sua opinião. Uma sugestão é usar um “objeto de fala”, escolhido pela turma. A regra para o uso do objeto de fala é que apenas a pessoa que o segura pode falar, enquanto os outros devem escutar.

O objeto deve ser passado entre os integrantes da roda para que todos tenham a oportunidade de falar. Escolham um objeto de fala que não ofereça perigo ao ser passado de mão em mão, para que ninguém se machuque. Vocês podem adotar outras estratégias sejam quais forem, o importante é certificar-se de que todos participem.

Fernando Favoretto/Criar Imagem



→
Disponer a turma em círculo é a melhor forma de ver e ouvir a todos.

Lembre-se de registrar todas as respostas das atividades propostas no portfólio. Seja criativo ao registrar, da maneira que julgar conveniente, com textos, imagens, esquemas etc.



ETAPA (2) O PLANO EM AÇÃO!

PERCURSO INVESTIGATIVO 1

MOTIVAÇÕES PARA A ESCOLHA DE HÁBITOS ALIMENTARES



MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

↑ O que deve ser levado em conta ao escolher o que comer?

Nos textos apresentados na **Etapa 1**, vimos que por trás das escolhas de hábitos alimentares há muito mais do que se imagina. Determinantes sociais, culturais, biológicos, de saúde e bem-estar, questões de consciência são alguns aspectos envolvidos nessas escolhas, incluindo os valores e a memória afetiva dos indivíduos. Este percurso visa aprofundar esses conhecimentos.

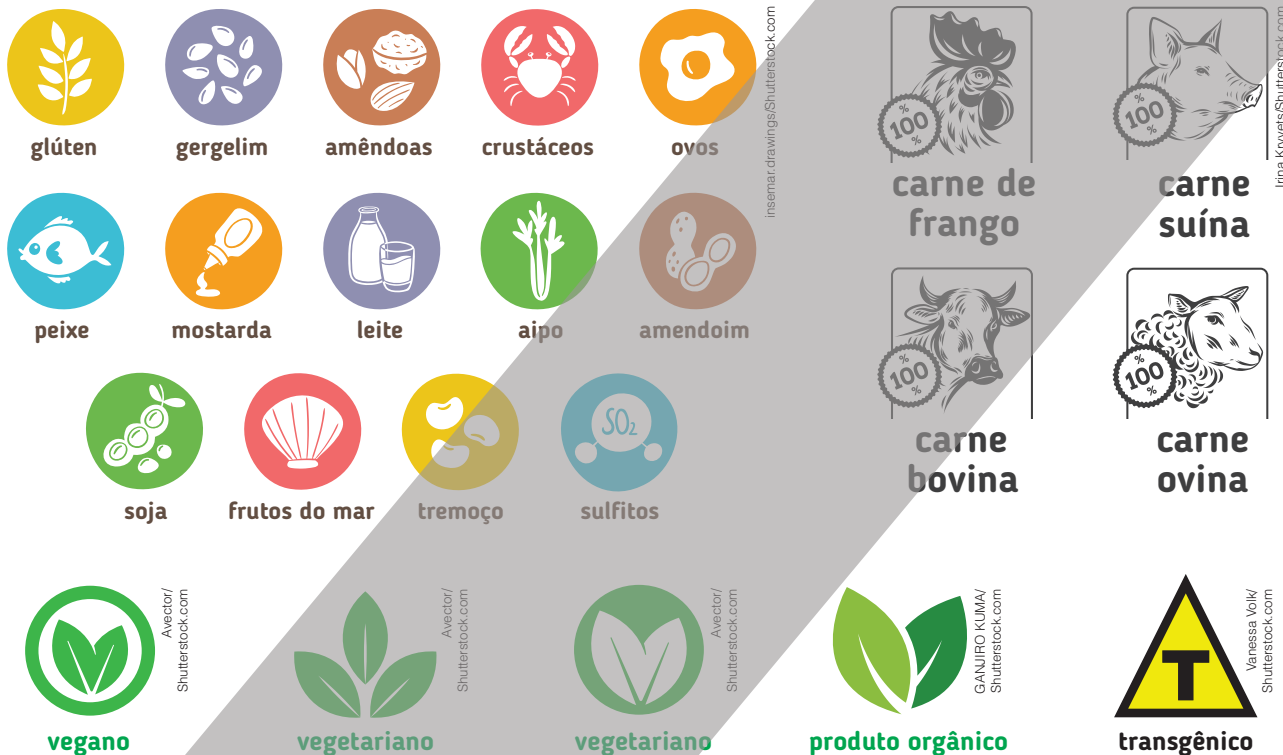
O projeto não aborda diretamente os hábitos alimentares motivados por razões culturais ou escolhas religiosas/espirituais, contudo, essas razões podem ser consideradas, caso sejam observadas. As pessoas se alimentam de maneiras distintas entre as regiões brasileiras, e há grande diversidade de imigrantes, logo você pode encontrar hábitos alimentares bastante diferenciados. Aproveitem a oportunidade para conhecer e pesquisar culturas com as quais não estão familiarizados.

Reúna-se em grupo com os colegas para realizar as atividades deste percurso.

Primeira fase: Investigando o que é

Veja os logotipos abaixo. Eles expressam várias informações sobre tipos específicos de alimentos. Pensando nisso, vocês farão uma pesquisa para discutir algumas questões que remetem ao assunto deste projeto.

ícones de alérgenos alimentares



↑ Etiquetas e logotipos fornecem informações sobre a origem dos alimentos e indicam hábitos alimentares.

Escolham um hábito alimentar. Vocês farão uma pesquisa aprofundada sobre ele, buscando:

- as origens, o histórico e a abrangência desse hábito na população;
- as razões que levam as pessoas a adquirir esse hábito;
- os alimentos que podem ou não ser consumidos;
- as consequências nutricionais positivas e negativas.

Talvez você ou alguém do grupo já compreenda alguns dos conceitos que serão abordados nesta primeira fase. As pesquisas feitas nas etapas anteriores do projeto também podem ser úteis nessa investigação.

Pesquisa de informações confiáveis

Consulte fontes confiáveis de informações, tanto físicas quanto digitais. Você pode pesquisar em livros, revistas científicas ou de divulgação científica, *sites* governamentais e de universidades públicas, jornais, *blogs*, entre outros. Verifique a confiabilidade das fontes e a veracidade das informações pesquisadas com a ajuda dos professores.

Registre todas as informações, suas considerações pessoais e as do grupo em seu portfólio. Inclua dados estatísticos, gráficos, tabelas, imagens, dados de pesquisas científicas que julgarem importantes, entre outros itens.



Segunda fase: Discutindo o porquê

Nesta fase, seu grupo apresentará os resultados da investigação para toda a turma. Cada grupo deve explicar quais os hábitos alimentares pesquisados e os resultados das pesquisas. É importante que todos os integrantes do grupo participem da apresentação.

Concluídas as apresentações, é hora de refletir e discutir sobre esses hábitos alimentares. A discussão será feita em uma dinâmica conhecida como **processo circular**, que possibilita trabalhar as habilidades de convivência e de respeito aos outros. Leia o texto a seguir sobre esse tipo de dinâmica. Em seguida, o professor orientará como proceder na realização do processo circular.

A renovação de tradições ancestrais

Nossos ancestrais se reuniam num círculo em torno do fogo. As famílias se reuniram em volta da mesa da cozinha durante séculos. Hoje a Comunidade está aprendendo a se reunir em círculo para resolver problemas, apoiar uns aos outros, e estabelecer vínculos mútuos.

Uma nova forma de congregar as pessoas, chegar ao entendimento mútuo, fortalecer relacionamentos e resolver problemas grupais está florescendo nas comunidades do Ocidente. Mas essa nova metodologia é muito antiga. Ela se inspira, por exemplo, na antiga tradição dos índios norte-americanos de usar um objeto chamado bastão de fala, que passa de pessoa para pessoa dentro do grupo, e que confere a seu detentor o direito de falar enquanto os outros ouvem. Essa antiga tradição se mescla aos conceitos contemporâneos de democracia e inclusão, próprios de uma complexa sociedade multicultural.

[...]

O processo do Círculo [...] se realiza através do contar histórias. Cada pessoa tem uma história, e cada história oferece uma lição. No Círculo as pessoas se aproximam das vidas umas das outras através da partilha de histórias significativas para elas.

[...]

Os Círculos de Construção de Paz reúnem a antiga sabedoria comunitária e o valor contemporâneo do respeito pelos dons, necessidades e diferenças individuais num processo que:

- respeita a presença e dignidade de cada participante;
- valoriza as contribuições de todos os participantes;
- salienta a conexão entre todas as coisas;
- oferece apoio para a expressão emocional e espiritual;
- dá voz igual para todos.

PRANIS, K. *Processos circulares: teoria e prática*. São Paulo: Palas Athena, 2010. (Série da Reflexão à Ação).

A metodologia do processo circular traz uma abordagem de convivência pacífica e segura, em que todos podem contribuir porque é criado um ambiente de confiança; assim, cada um tem seu direito e sua vez de falar respeitados. Além disso, favorece a resolução de conflitos quando os participantes discordam de um assunto ou precisam tomar decisões juntas.

#FICAADICA

No coração da esperança: guia para práticas circulares, de Carolyn Boyes-Watson e Kay Pranis (Centro de Justiça Restaurativa da Suffolk University). Disponível em: https://parnamirimrestaurativa.files.wordpress.com/2014/10/guia_de_praticas_circulares.pdf. Acesso em: 15 jan. 2020.

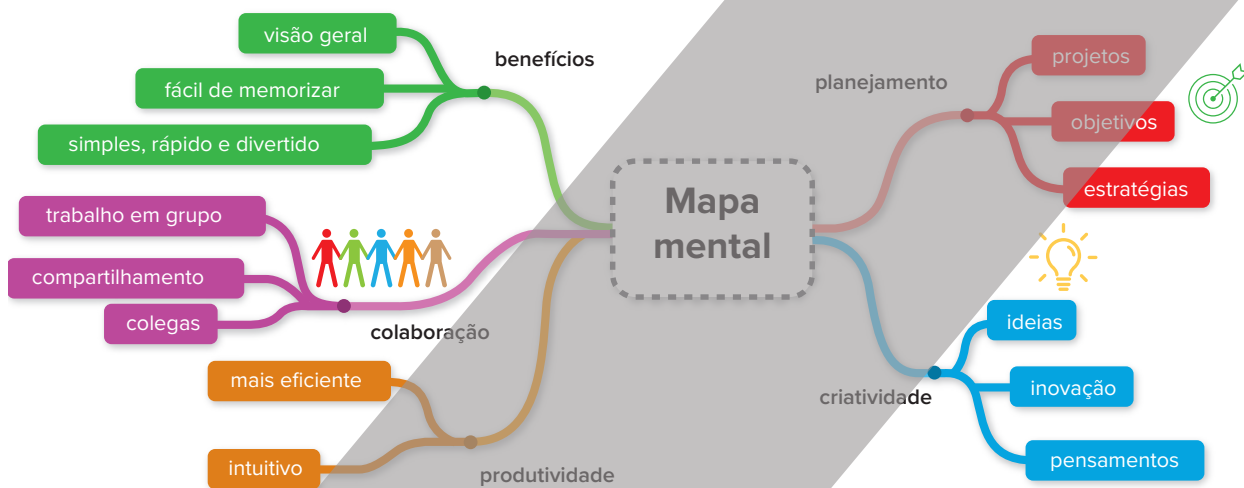
Esse livro explica os processos circulares, como utilizá-los, suas características e objetivos, e como podem nos favorecer no que concerne ao relacionamento com o outro.

Terceira fase: Mapa mental

Para finalizar esse percurso, organize com seu grupo as informações obtidas nas pesquisas. Vocês farão isso graficamente usando um mapa mental.

Mapa mental é uma representação gráfica que agrupa informações. É uma metodologia utilizada para ilustrar ideias e conceitos, traçando as relações de causa, efeito, similaridade ou hierarquia entre eles.

O conceito mais importante fica no centro do mapa, de onde irradiam os conceitos secundários relacionados. Além de palavras, podem ser usados fotos ou desenhos que ilustrem alguma ideia. Veja a seguir um exemplo simplificado.



↑ O mapa mental é uma forma rápida de ilustrar e visualizar ideias.

Elaborem um mapa mental para cada hábito alimentar estudado. Vocês podem confeccioná-los em meio físico (usando uma folha de papel de tamanho grande ou cartolina, por exemplo) ou digital. Depois de finalizados, os mapas serão compartilhados com os outros grupos.

Após a apresentação e análise de todos os trabalhos, reúnam-se para uma discussão geral da turma sobre o tema. Utilizem recursos audiovisuais para organizar a discussão. Esta é a chance de os colegas avaliarem a produção de seu grupo, fazendo críticas e sugestões para melhorar as informações que vocês coletaram e organizaram.



SAIBA MAIS

Mapa mentais, de Lara Liboni: apresentação que aborda conceitos, utilização e elaboração de mapas mentais. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4463198/mod_resource/content/1/Curso_2011-2012/Semana_1/AULA_MAPAS_MENTAIS.pdf. Acesso em: 5 fev. 2020.

Autoavaliação

Reproduza a ficha de autoavaliação da página 11 e responda às questões para refletir sobre suas atitudes diante dos trabalhos desenvolvidos e sua autonomia diante do processo de aprendizagem. Você pode utilizar algumas das perguntas indicadas na ficha e acrescentar outras que ajudem sua reflexão na busca pelo desenvolvimento pessoal como estudante e cidadão.

PERCURSO INVESTIGATIVO 2

COMO OS HÁBITOS ALIMENTARES AFETAM A SAÚDE FÍSICA E MENTAL E A CONVIVÊNCIA SOCIAL

Neste percurso, você se apropriará de conceitos científicos necessários para montar o projeto e elaborar o produto final. Além disso, também são apresentados aspectos extras sobre alimentação, considerando que tanto a escassez quanto o excesso de alimentos podem afetar as pessoas individual e coletivamente.

Primeira fase: Investigando a biologia dos hábitos alimentares

“Somos o que comemos.”

Reflitam sobre essa frase, pesquisem e elaborem um texto informativo para explicar como os alimentos são metabolizados no organismo e o que pode ocorrer com eles quando uma pessoa opta por determinados hábitos alimentares. Ilustrem o texto para facilitar o entendimento dos conceitos apresentados.



Discutam inicialmente o que cada grupo irá pesquisar. Procurem incluir conhecimentos sobre estes conteúdos:

- as funções do sistema digestório e o metabolismo do alimento;
- a pirâmide alimentar e as necessidades nutricionais;
- a função dos nutrientes no organismo, de modo geral;
- o teor calórico dos alimentos e sua influência sobre o organismo.

#FICAADICA

Alimentação saudável: cartilha sobre cuidado alimentar. Disponível em: http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/dimentacao_saudavel.pdf. Acesso em: 10 fev. 2020.

Como funciona o corpo humano? site sobre corpo humano, incluindo o sistema digestório. Disponível em: https://www2.ibb.unesp.br/Museu_Escola/2_qualidade_vida_humana/Museu2_qualidade_corpo_funcionamento.htm. Acesso em: 10 fev. 2020.

Material para consulta em sua pesquisa sobre nutrição.

Para responder às situações-problema a seguir, considere o metabolismo dos alimentos.

1. Em média, um adulto precisa consumir 2 500 kcal diárias, distribuídas como ilustrado na pirâmide de nutrientes. A quantidade de calorias de um alimento depende principalmente da quantidade de carboidratos, lipídeos e proteínas que ele contém. Agora, imagine que um indivíduo sedentário consuma 2 800 kcal por dia, principalmente na forma de carboidratos e gorduras. O que ocorre com os alimentos ingeridos em excesso? Esquematize um ciclo metabólico que ilustre o processamento do excesso de energia das calorias alimentares e seu destino final.
2. Imagine três situações: um grande prato de salada com legumes, verduras e grãos variados; um belo pedaço de carne assada na brasa em um churrasco; um alimento industrializado, como sardinha enlatada, por exemplo. Responda:
 - Qual deles você considera mais “saudável”? Justifique sua resposta.



Optar por uma ou outra dieta significa ter hábitos alimentares saudáveis? Há riscos à saúde? Leia a reportagem abaixo para discutir e argumentar sobre o assunto.

<https://hospitalsiriolibanes.org.br/imprensa/noticias/Paginas/Alimentação-vegetariana-para-crianças-é-indicada.aspx>

Alimentação vegetariana para crianças é indicada?

A opção por ser vegetariano atualmente já é muito mais aceita do que há algumas décadas. Além disso, o mercado parece, aos poucos, perceber o aumento no número de pessoas adeptas ao estilo de vida e oferece cada vez mais produtos e restaurantes especializados no vegetarianismo.

Um dos principais dilemas de quem é vegetariano, no entanto, diz respeito à adoção deste estilo de vida junto aos próprios filhos. [...]

De acordo com a nutricionista Simone Ferraz, a escolha pelo vegetarianismo acaba sendo uma decisão familiar, influenciada por diversos motivos, inclusive religiosos.

Para ela, é possível que um bebê ou uma criança sejam vegetarianos ao mesmo tempo em que tenham uma alimentação equilibrada e saudável.

"A recomendação é que a criança seja acompanhada por um especialista, pois alguns nutrientes essenciais para o desenvolvimento e crescimento devem ser incluídos através de fontes vegetais ou suplementos, pois crianças vegetarianas alimentadas inapropriadamente, com dietas muito restritivas, apresentam grande risco de deficiência nutricional", explica.

O essencial, portanto, é o acompanhamento médico. Mas há quem veja problemas na adoção do vegetarianismo para crianças.

Para a endocrinologista Claudia Cozer Kalil, coordenadora do Núcleo de Obesidade e Transtorno Alimentar do Hospital Sírio-Libanês, a principal preocupação está ligada à perda de nutrientes essenciais ao crescimento.

"Não é positivo que uma criança seja vegetariana, porque vitaminas como ferro, B12 e proteínas precisam ser repostas para evitar falhas no crescimento e desenvolvimento. Ser vegetariano desde cedo necessita acompanhamento nutricional e pediátrico", ressalta, apontando ainda possíveis riscos para este cenário.

"Carência vitamínica, prejuízo no crescimento estrutural, anemia, enfraquecimento/fadiga, ossos fracos, alterações de mastigação e deglutição", explica.

A médica ressalta, no entanto, que todos esses problemas dependem do grau de restrição e da falta de supervisão. Ou seja, não irão necessariamente ocorrer com todas as crianças vegetarianas, mas é preciso cuidado.

[...]



Prostock-studio/Shutterstock.com

↑ A alimentação vegetariana é saudável para crianças?

ALIMENTAÇÃO vegetariana para crianças é indicada? *In*: HOSPITAL SÍRIO-LIBANÊS. São Paulo, 11 dez. 2017. Disponível em: <https://hospitalsiriolibanes.org.br/imprensa/noticias/Paginas/Alimentação-vegetariana-para-crianças-é-indicada.aspx>. Acesso em: 15 jan. 2020.

O texto relata diferentes considerações sobre a adoção do vegetarianismo por crianças. Busque com seu grupo notícias de jornais ou revistas sobre o assunto. Depois, troquem opiniões sobre as considerações dos textos.

Façam uma breve resenha que será trocada com os outros grupos. Depois da leitura das resenhas, a turma se organizará em círculo para discutir os diferentes pontos de vista.

Como o alimento impacta a vida das pessoas e a sustentabilidade do planeta

As escolhas e os hábitos alimentares dependem de diversos fatores, um deles é a produção de alimentos. As pessoas escolhem o que consomem de acordo com a disponibilidade, ou seja, do que é produzido e está acessível.

Leia o texto abaixo sobre as esculturas da artista francesa Mathilde Roussel. Talvez você esteja se perguntando o que uma escultura tem a ver com escolhas alimentares. É o que vamos descobrir!

Mathilde Roussel criou uma série de esculturas chamadas *Life of grass* (Vidas de grama), formas humanoides feitas de materiais recicláveis, como hastes metálicas e restos de tecido, e recheadas de substrato no qual sementes de trigo foram colocadas para germinar. Ao brotarem, as sementes criaram uma forma coberta pelas folhas verdes do trigo em crescimento.

Além da beleza da obra, a mensagem implícita nessas esculturas é que elas nos lembram de que quando ingerimos “o mundo natural” sob a forma de alimentos, ele se torna parte de nós.

Segundo a artista, seu esforço é revelar que o alimento, incluindo origem e metabolismo, impacta quem o consome de um modo que vai além de sentir sabor. Ela acredita que os alimentos carregam uma energia intrínseca que afeta todos os nossos órgãos. Seu objetivo é sensibilizar as pessoas para o fato de que existem períodos alternados de produção de alimentos no mundo, fases de abundância e de escassez.

A obra de Mathilde estabelece com os observadores um vínculo físico, emocional, espiritual e intelectual que os conecta com a realidade mundial pela conscientização de que nem sempre há alimentos para todos e isso afeta todas as esferas da vida pessoal e coletiva.

A proposta da artista é nos levar a refletir sobre o fato de que nem sempre as pessoas têm acesso a alimentos. Há lugares em que a escassez de alimentos é severa e isso traz consequências físicas, mentais e sociais devastadoras para a população local.

Essa é uma situação comum em países menos desenvolvidos e em países que estão em guerra. Contudo, mesmo em países considerados desenvolvidos, a falta de recursos faz com que muitas pessoas não disponham de alimentos básicos para a sobrevivência ou as obrigam a consumir alimentos altamente calóricos, mas com baixo valor nutricional.

Tanto o superconsumo quanto o subconsumo são preocupantes do ponto de vista socioambiental. Não existe sustentabilidade sem avanços relacionados à justiça e à igualdade social. Em alguns lugares ou em certas classes sociais, o desperdício de alimento predomina, mas em outros é a escassez que impera.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL



Joa Souza/Shutterstock.com



Alimentos ainda em bom estado jogados no lixo após a feira. Feira de Santana (BA), 2019.

Perdas e desperdícios de alimentos: um desafio para o desenvolvimento sustentável

[...] Estamos todos empenhados em alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). [...] Gerenciar a agricultura e os sistemas alimentares de forma sustentável é chave para alcançar nossos objetivos. Fizemos esses compromissos conscientes de que produzimos o suficiente para alimentar a todos, ao passo ainda há quase 800 milhões de pessoas que passam fome no mundo. Ao mesmo tempo, mais de dois bilhões de pessoas estão obesas. Os sistemas alimentares não estão alinhados às nossas expectativas.

As perdas e os desperdícios de alimentos representam um importante retrato da ineficiência dos nossos sistemas alimentares. O mundo reconheceu o problema. Uma das metas dos ODS diz que em 2030, devemos reduzir pela metade as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento, incluindo as perdas pós-colheita e também o desperdício global de alimentos *per capita* no varejo e no consumo.

As perdas e os desperdícios de alimentos ocorrem ao longo de toda a cadeia de valor agrícola e em todas as fases da produção até chegar à mesa. [...]

SILVA, José Graziano. Observatório do amanhã. Perdas e desperdícios de alimentos: um desafio para o desenvolvimento sustentável. In: MUSEU DO AMANHÃ. Rio de Janeiro, [201-?]. Disponível em: <https://museudoamanha.org.br/pt-br/perdas-e-desperdicios-de-alimentos-um-desafio-para-o-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 28 jan. 2020.

Considere a mensagem transmitida pela obra de Mathilde Roussel, além dos dados apresentados, e reflita, primeiro individualmente e depois em grupo, sobre as questões a seguir.

- Você sabe como a privação de alimento pode afetar as pessoas física, mental e socialmente? Considere os dois aspectos de privação: a falta de alimento por questões socioeconômicas e a falta dele por questões de escolha, como em uma dieta de restrição alimentar para manter o corpo “bonito” ou por problemas de saúde.
- Considerando os diferentes tipos de nutrientes, defina o que é desnutrição, má nutrição e obesidade, e explique as principais diferenças entre esses conceitos.
- Quando você pensa nos excessos e na falta de alimento, o que vem a sua mente? Consegue imaginar como essas pessoas se sentem quando em presença de outras? Como você se sentiria?
- Ao se deparar com uma situação em que alguém passa por escassez alimentar, no dia a dia ou mesmo via meios de comunicação, que sentimentos são evocados? O que você faria para solucionar um possível conflito interior de modo positivo?
- Outra importante questão é evitar o desperdício de alimentos. Pesquise e liste medidas individuais, coletivas e governamentais para minimizar o desperdício.

#FICAADICA

Na cozinha com as frutas, legumes e verduras, do Ministério da Saúde. Informações úteis sobre alimentos brasileiros, como diversificar seu uso no dia a dia, as características nutricionais, como comprá-los, questões de higienização e armazenamento, além de várias receitas de baixo custo. Disponível em: http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cozinha_frutas_legumes_verduras.pdf. Acesso em: 15 jan. 2020.

Diga não ao desperdício & Panc's, organizada por Milene Gonçalves Massaro Raimundo. Cartilha sobre como evitar o desperdício de alimentos produzida pelo governo de São Paulo. Disponível em: https://www.codeagro.agricultura.sp.gov.br/arquivos/cesans/Diga_nao_ao_desperdicio_Pancs.pdf. Acesso em: 15 jan. 2020.

Organize os resultados das pesquisas em cartões de resumos, digital ou físico, categorizando-os de acordo com o tipo de informação, por exemplo: efeitos positivos, efeitos negativos, motivos de escolha.



Em seguida, reúna-se com o grupo e, juntos, criem uma postagem com conteúdo informativo e enriquecido com imagens, escolham uma rede social e compartilhem. Ela deve abordar o tema trabalhado: impactos da disponibilidade de alimento na vida das pessoas.

Segunda fase: Investigação da influência dos hábitos alimentares na convivência social

Em diferentes ocasiões, de convívio social ou familiar, temos a oportunidade de nos reunir com outras pessoas. Em geral, é fácil participar de reuniões com pessoas que têm hábitos e pensamentos semelhantes aos nossos. Mas e quando a situação é outra? Será que as escolhas diferentes são respeitadas?

Refleta sobre as imagens apresentadas abaixo e responda às questões a seguir.



↑ Refeição com alimentos veganos.



↑ A pessoa intolerante à lactose passa mal quando ingere algo que contém leite ou derivados.

- Você já imaginou que pode ser constrangedor para alguém que recusa certo tipo de alimento, independentemente das razões, ir a reuniões sociais ou comer fora de casa? Será que essa pessoa perde a vontade de participar de eventos sociais? Você já passou por isso ou conhece alguém que leva o próprio alimento em reuniões ou eventos?
- Pense na mulher passageira da fotografia acima. Imagine essa situação em uma reunião social. Reflita com o grupo sobre as sensações físicas e emocionais dela nessa situação. O que você faria?
- Imagine a seguinte situação: você convida um recém-conhecido para comer em seu restaurante favorito, uma churrascaria famosa. Porém, não sabe que ele tem alimentação restritiva motivada pelo respeito à vida dos animais. O que você pensaria se ele pedisse para sair do restaurante?

Os 3Ys

Para organizar as informações obtidas por meio das reflexões individuais e em grupo, utilize a rotina de pensamento 3Ys (três ípsilons). Os ípsilons referem-se à última letra da palavra inglesa *why* (por que). A rotina favorece a conexão com o significado de certas situações nos níveis pessoal, local e global; quando a mente se move nesses três níveis, acessa diferentes conhecimentos e habilidades.

Utilize a rotina 3Ys para guiar suas considerações e as do grupo e registre tudo em formato digital.

- Por que isso [situação, assunto, pergunta] importa para mim?
- Por que isso importa para as pessoas ao meu redor [família, amigos, cidade, nação]?
- Por que isso importa para o mundo?



Terceira fase: Reflexão sobre restrições alimentares por motivos de saúde

Vimos anteriormente que a formação dos hábitos alimentares é feita de escolhas e, às vezes, a escolha surge de uma necessidade. Esse é o caso das restrições alimentares por motivo de alergias e intolerâncias ou de doenças como hipertensão, diabetes e hipercolesterolemia (conhecida popularmente como colesterol alto).

Apesar da necessidade fisiológica, o indivíduo pode ou não optar por fazer a dieta que foi recomendada por um profissional de saúde. Contudo, os riscos envolvidos em ingerir ou não o alimento ou como o corpo reage são algumas questões que devem ser consideradas.

Observe a imagem a seguir e reflita sobre as questões propostas. Trabalhe individualmente e depois com o grupo e anote seus pensamentos no portfólio.



→ Além das escolhas pessoais, necessidades fisiológicas também influenciam alguns hábitos alimentares.

**MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL**

- Você acha que um alimento anunciado como natural, vegano, orgânico ou sem açúcar atende às necessidades de alguém com intolerância ao glúten?
- Você sabe o que são e como funcionam as alergias, intolerâncias, distúrbios do metabolismo e outras doenças relacionadas aos alimentos? Quais são os aspectos biológicos dessas doenças?
- O que pode acontecer quando insistimos para que alguém coma um alimento que é restrito para ele? Contribuímos para o conforto e bem-estar dessa pessoa? O que pode acontecer se ela ingerir o alimento?
- Você já passou por isso ou conhece alguém que passou? Imagine a situação e reflita sobre as situações constrangedoras e/ou desconfortáveis que uma pessoa que tem restrições alimentares pode enfrentar. Quais sentimentos essa situação desperta em você ou na pessoa afetada?

X FATO OU OPINIÃO?

Alimentos sem glúten e sem lactose são oferecidos nas prateleiras dos supermercados para todos os consumidores. Há alguns anos tem sido divulgado que esses tipos de alimento podem ajudar a emagrecer e a melhorar a saúde das pessoas. Mas será que comer alimentos sem glúten e sem lactose é mais saudável? Ou emagrece? Investigue para entender.

Quarta fase: Iguarias exóticas

Talvez você já tenha ouvido falar que alguns chineses comem gafanhotos, aranhas e até mesmo baratas. No Canadá, algumas populações se alimentam de carne de cachorro. Carne de morcego é consumida em sopas no Vietnã. No Brasil, alguns povos indígenas costumam consumir formigas em sua alimentação. Talvez pareça bizarro, mas alguns desses organismos são importantes fontes de proteínas e de outras substâncias para esses povos.

Está curioso? Veja os exemplos a seguir.

No município de São Gabriel da Cachoeira, no estado do Amazonas, os baniwas, uma população indígena local, costumam se banquetear com formigas. Eles entram na floresta para pegar os insetos buscando os formigueiros das maniwaras. Ao encontrar o ninho, utilizam uma folha de palmeira para pescar as formigas. Elas ficam presas aos ramos da folha quando a mordem. As maniwaras são fritas e ingeridas puras ou com beiju. Seu sabor característico se deve ao ácido fórmico e lembra gengibre, cravo ou hortelã.

Conhece o gongo ou bicho-do-coco? Esses bichinhos são larvas de um besouro que costumam se desenvolver em cocos de diferentes palmeiras no Brasil. Eles costumam ser comidos vivos ou fritos com arroz e farofa. É uma iguaria encontrada em diferentes estados, como Maranhão, Piauí, Bahia, Paraná e Mato Grosso. Quem os consome elata seu sabor doce e justifica que apesar de parecerem estranhos por serem grandes lagartas, são “limpinhos”, pois vivem dentro do coco e são fontes de proteína.

O *fugu* é um prato especial da culinária japonesa preparado com a carne do peixe baiacu, que contém em seu organismo a substância tetrodotoxina (TTX), que não é degradada ou inativada mesmo após o cozimento em temperaturas elevadas. Não existe antídoto para a TTX e em até 80% dos casos o indivíduo morre em 24 horas. Mas acredite, há quem se arrisque a consumir essa iguaria. É necessário que o cozinheiro obtenha uma licença especial para preparar o *fugu* depois de fazer um curso preparatório de 3 anos.

No Alasca e norte do Canadá, há um sorvete bem diferente, chamado sorvete de esquimó ou sorvete do Alasca, o *akutaq*. Ele é preparado com gordura de rena, restos de carne ou peixe, óleo de foca, neve fresca, adoçante e frutos silvestres.

Consegue refletir sem julgar? Pense nisso.



↑ Gongo, também conhecido como bicho-do-coco.



↑ Peixe baiacú, utilizado para fazer o *fugu*, prato tradicional da culinária japonesa.

O conhecido *chef* brasileiro Alex Atala recebeu importante prêmio internacional em 2015 pela obra gastronômica com ingredientes da culinária tradicional das várias regiões do Brasil. Um desses pratos foi justamente o que utilizou formigas, inspirado na culinária baniwa.

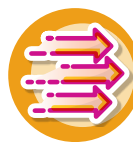
Cesar Diniz/Pulsar Imagens



↑ Preparo de formiga içá para farofa. Serra Quebra Cangalha, Lorena (SP), 2012.

Para pesquisar e refletir

1. O que você pensa sobre essas iguarias? Se estivesse em um local onde o consumo de insetos ou de carnes de animais exóticos fosse comum, você experimentaria?
2. Como se sentiria em uma situação em que você fosse convidado ou convidasse alguém para uma refeição com esse tipo de alimento? Já passou por alguma situação dessas ou conhece alguém com quem tenha ocorrido algo semelhante?
3. Pesquise ao menos cinco alimentos comuns das comunidades indígenas brasileiras e elabore um glossário ilustrado. Lembre-se de incluir a origem do alimento.
4. Você gostaria de incluir uma dessas iguarias ou um alimento tradicional de povos indígenas brasileiros em seu cardápio final?



VAMOS AGIR

Reúna-se com o grupo e pensem em uma maneira de criar um episódio para um *podcast* com a temática relacionada ao Percurso. Vocês podem escolher um motivo de saúde para restrição alimentar (diabetes, fenilcetonúria, doença celíaca), alimentação restritiva na infância ou restrições socioeconômicas e culturais.



Seu grupo é livre para escolher o tema, mas é interessante discutir com os outros grupos para não repetir o tema. O *podcast* servirá para vocês divulgarem os conhecimentos que construíram, compartilhando a informação com os outros grupos e o restante da escola. Discutam com os colegas a melhor forma de divulgação do trabalho.

#FICAADICA

Na internet você encontrará muitas dicas e tutoriais para criar um *podcast*. Verifique as informações nos *sites* sugeridos a seguir.

Klickpages Blog: Como fazer *podcast*..., de Hugo Rocha. Disponível em: <https://klickpages.com.br/blog/como-fazer-podcast/>. Acesso em: 15 jan. 2020.

Mundo Podcast: Tutorial: como criar um *podcast*. Disponível em: <https://mundopodcast.com.br/podcasteando/tutorial-como-criar-um-podcast/>. Acesso em: 13 jan. 2020.

Autoavaliação

Reproduza o modelo da ficha de autoavaliação, complete-a e guarde em seu portfólio. Você pode utilizar algumas das perguntas já indicadas na ficha e acrescentar outras que ajudem sua reflexão na busca pelo desenvolvimento pessoal como estudante e cidadão.

PERCURSO INVESTIGATIVO 3

O QUE PRECISO SABER SOBRE OS ALIMENTOS ANTES DE ESCOLHER

No terceiro percurso investigativo, vamos entender um pouco mais o que é necessário saber sobre os alimentos antes de fazer escolhas alimentares ou de oferecer alimento aos outros.

Você já ouviu falar em organismos geneticamente modificados (OGM) ou, em inglês, *genetically modified organisms* (GMO)? Os alimentos transgênicos estão incluídos nessa categoria.

Observe as imagens abaixo e reflita sobre as questões, primeiro individualmente e depois em grupo.



John Doebley

milho



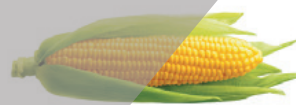
Dan L. Periman/Ecolibrary.org

cenoura



Mauro Saigado

As imagens desta página não estão representadas na mesma proporção.



Kovaleva_Kat/Shutterstock.com

milho



Warut Poonnguthai/Wikimedia.org

banana



Mauro Saigado



Yeti Studio/Shutterstock.com

banana



Valentina Razuynova/Shutterstock.com

cenoura

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

↑ Alimentos transgênicos e geneticamente modificados também influenciam a escolha alimentar.

1. Entre os exemplos de alimentos acima, você consegue identificar se algum é transgênico? Explique sua resposta.
2. Você, ou alguém do grupo, sabe quais alimentos transgênicos consome no seu dia a dia?
3. O alimento transgênico é saudável, em sua opinião?
4. Pesquise informações e, com base em conhecimentos científicos, químicos e biológicos, reflita sobre as questões a seguir para respondê-las.
 - a) O que é um organismo geneticamente modificado?
 - b) O que é alimento transgênico?
 - c) Que características químicas do DNA permitem que ele seja manipulado em laboratório?
 - d) Você já consumiu algum alimento contendo o símbolo OGM ou T (transgênico) no rótulo? Qual é a importância desse aviso nos rótulos de alimentos?
 - e) Que argumentos são usados para criticar e defender os alimentos transgênicos?



5. Depois de refletir individualmente, junte-se aos colegas do grupo e conversem sobre as opiniões de cada um sobre os OGMs, considerando particularmente os alimentos transgênicos.



Utilizem a rotina a seguir, *Pense-Questione-Explore*, para refletir sobre o assunto. Essa rotina conecta suas ideias aos conhecimentos anteriores, incentiva a curiosidade e a elaboração de novas questões. Os conhecimentos prévios auxiliam na investigação mais profunda sobre o assunto.

Use o modelo abaixo para aplicar a rotina.

| | |
|------------------|---|
| Pense | O que você sabe sobre esse assunto? |
| Questione | Quais são suas dúvidas ou curiosidades sobre esse assunto? |
| Explore | Como você poderia investigar suas curiosidades ou dúvidas sobre esse assunto? |

Fonte: Adaptado de THINK puzzle explore. *Thinking pathways*. Disponível em: <https://thinkingpathwayz.weebly.com/thinkpuzzleexplore.html>. Acesso em: 17 jan. 2018

↑ Rotina *Pense-Questione-Explore*.

Atividade

Elaboração de fichas técnicas

Elabore fichas técnicas sobre alguns alimentos. Elas o ajudarão na preparação da atividade final deste percurso.

Primeira fase: Escolha dos alimentos

Reúna-se com o grupo e escolham os alimentos. Procure alimentos de diferentes categorias: industrializados, *in natura*, transgênicos, veganos etc. Inclua a maior variedade possível: frutas, verduras, legumes, carnes, ovos, laticínios etc.

Os grupos trabalharão com cinco alimentos diferentes. Para evitar repetição na turma, cada grupo ficará com uma categoria, por exemplo: alimentos *in natura*, industrializados, veganos e assim por diante. Depois de escolhidos os alimentos, chequem para que não haja repetição entre os grupos, mas se houver dialoguem para decidir a troca e a escolha de novos alimentos.



Mauro Salgado

Segunda fase: Pesquisa de informações sobre os alimentos escolhidos

Organize essa tarefa com seu grupo do jeito que julgarem melhor. Busquem as informações juntos ou dividam as tarefas e depois compartilhem as informações na equipe.

Vocês podem começar lendo o *Manual Prático para uma Alimentação Saudável*, da Prefeitura de São Paulo (disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/assistencia_social/arquivos/artefinal/manual_de_nutricao.pdf; acesso em: 1 fev. 2020) ou a Tabela brasileira de composição dos alimentos – TACO (disponível em: <http://www.nepa.unicamp.br/taco/index.php>; acesso em: 1 fev. 2020).

Terceira fase: Elaboração da ficha técnica

Todos os grupos devem se reunir para decidir qual é o melhor *layout* para a ficha técnica. É interessante usar recursos digitais para que seja compartilhada com outros grupos e utilizada na próxima etapa.

Informações que precisam aparecer na ficha: imagem do alimento; nome; origem (*in natura* ou industrializado); o logotipo respectivo de sua categoria como transgênico, vegano, sem glúten etc.; valor calórico; se é alergênico; valor nutricional e outras curiosidades.

Registre seus achados no portfólio da forma como julgar adequada. Agrupe seus dados em listas, tabelas, imagens ou de outra forma. Em seguida, seu grupo deve reunir-se com os outros grupos para trocar informações oralmente, como em uma gincana. Troquem as fichas entre os grupos para que todos conheçam as características dos alimentos pesquisados pela turma.



Uma sugestão é sortear a primeira ficha e o primeiro estudante para apresentá-la. O aluno que ler a ficha escolhe o próximo leitor e sorteia a ficha a ser lida. Você pode dar oportunidade a todos de fazer comentários e sugestões a respeito das informações compartilhadas.

Nome: Brócolis (*Brassica oleracea var. itálica*)

SEM GLÚTEN SEM LACTOSE SEM OVO

| Componentes | Quantidade em 100 g de brócolis cru | Quantidade em 100 g de brócolis cozido |
|--------------|-------------------------------------|--|
| Calorias | 25 Kcal | 25 Kcal |
| Gordura | 0,30 g | 0,20 g |
| Carboidratos | 5,50 g | 5,50 g |
| Proteínas | 3,6 g | 2,1 g |

Curiosidade: O brócolis, a couve, a couve-flor, a couve de Bruxelas e outras verduras são todas variedades da mesma espécie.

↑ Exemplo de ficha técnica.

Quarta fase: Elaboração do cardápio

Para finalizar esse percurso é proposta a elaboração de um cardápio saudável e nutritivo que inclua opções que atendam necessidades variadas e, ao mesmo tempo, respeitem as escolhas dos indivíduos com diferentes hábitos alimentares, de maneira que todos percebam a intenção do respeito e cuidado, o que contribui para a melhor convivência.

Para isso resgate as informações e os conhecimentos que desenvolveu nas etapas anteriores e reflita sobre as questões a seguir.

- Você sabe o que é um cardápio? Como montar um?
- Considerando as motivações para as diferentes escolhas alimentares, pense em como oferecer, de forma respeitosa, uma refeição saudável para um grupo de pessoas que têm hábitos alimentares variados.
- O que você precisa saber sobre esses hábitos e os conhecimentos científicos relacionados a eles, para que os alimentos do cardápio não causem problemas de saúde?

- Como as pessoas com diferentes hábitos alimentares se sentiriam e reagiriam se estivessem em um evento no qual o cardápio oferecido atendesse a suas necessidades e escolhas? E se fosse o contrário: o cardápio não considerasse suas necessidades alimentares?
- O que você precisa saber para oferecer uma refeição em um ambiente de convivência social saudável, consciente e confortável para todos?

Lembre-se de registrar respostas e reflexões no portfólio. Mantenha as informações sempre disponíveis e fáceis de serem acessadas, para que possa consultá-las sempre que necessário. Lembre-se das fichas técnicas sobre os alimentos, você vai precisar delas agora.



Agora é hora de aplicar os conhecimentos adquiridos durante o projeto de forma criativa.

Imagine que seu grupo tem uma empresa de bufê e foi contratado por um cliente para fornecer a alimentação em um evento (de escolha do grupo) para pessoas variadas, com diferentes escolhas alimentares. O contratante fez apenas uma exigência: que o cardápio incluísse ao menos dois hábitos alimentares diferenciados, um relacionado à saúde (alérgicos a glúten, leite, diabéticos ou outros alimentos) e outro às diferentes questões pessoais e sociais (veganismo, alimentos orgânicos etc.).

A escolha dos hábitos fica a critério do grupo. Lembre-se de incluir as bebidas também.

Considere as dicas a seguir para esta etapa.

- Considere ao menos três hábitos alimentares: um em que não haja restrição alguma e dois com restrições (por motivo de alergia, saúde, consciência social ou ambiental etc.).
- Escolha o tema do evento: uma festa, um casamento, um congresso, um jantar em família etc.
- Decida a variedade de pratos (salgados e doces), além de bebidas, para incluir no menu. O cardápio precisa ser diversificado, mas sem exagero. Logo, a quantidade de pratos e a variedade de bebidas depende do número de pessoas. Se o grupo escolheu um evento pequeno, sugerimos de cinco a dez opções de pratos salgados (saladas, massas, grãos, carnes, entre outros), duas a três sobremesas e bebidas que atendam aos convidados. Adeque a quantidade e os tipos de pratos de acordo com os hábitos e o evento escolhido.
- Elabore uma tabela com as informações nutricionais mais importantes, porque seu cardápio deve ser saudável e suprir as necessidades variadas do organismo (proteínas, carboidratos, fibras etc.).
- Pense em uma maneira de deixar as informações nutricionais à disposição dos participantes, para que eles consultem ao escolher o alimento.
- Imagine como apresentar esses alimentos ao público considerando a disposição deles nos aparadores e nas mesas.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

Portfólio

Registre todas as considerações e decisões do grupo no portfólio. Lembre-se de deixar espaço para dúvidas e outras sugestões.

Autoavaliação

Preencha a ficha de autoavaliação, responda às questões, indique as habilidades desenvolvidas e as que necessitam ser melhoradas e anote no campo Observações as principais contribuições ao projeto.

ETAPA (3) RESPEITÁVEL PÚBLICO

Ao longo do projeto você desenvolveu produtos, conhecimento, habilidades e competências. Agora chegou a hora de colocar esses aprendizados em prática. Use-os para compartilhar e propor soluções éticas que contribuam para mudanças significativas na comunidade e na escola.

Refleta sobre a importância de a comunidade obter informações sobre o tema escolhido: Quais conceitos de Biologia e Química estão envolvidos no assunto escolhido e como eles ajudam a comunidade? O que é fundamental comunicar para mudar atitudes e conscientizar as pessoas sobre a relação entre hábitos alimentares, saúde e convivência?

Pensando na apresentação

Pense nos conceitos trabalhados no tema, nas informações que gostaria de compartilhar e nos produtos desenvolvidos que devem ser apresentados. Elabore um evento para essa apresentação, por exemplo: feira temática, encontro com a comunidade, *workshops*, oficinas ou cursos que possam ser oferecidos à comunidade.

Escolha o que se adequar à realidade da escola e da comunidade. Verifique a organização do espaço, os móveis, instalações e equipamentos necessários (cabos elétricos, computadores, projetores, telas de projeção, televisão, cadeiras, mesas). Crie cartazes ou use mídias digitais (redes sociais, *e-mail* etc.) para divulgar o evento na escola e/ou na comunidade local. Escolha uma forma para registrar o evento.

Durante a organização do evento, elabore com os colegas a melhor forma de apresentar e contextualizar os produtos criados. O cardápio, por exemplo, pode ser apresentado à comunidade na forma física ou digital (projeção em tela, televisão, computador), com explicação de qual foi a ideia ao criá-lo e os critérios de escolha dos alimentos.

Você e os colegas podem criar ou encenar uma situação de conflito aproveitando a apresentação dos cardápios. Simulem situações antagônicas: uma em que haja empatia, ética e outra em que as escolhas individuais não sejam respeitadas. Por exemplo: em um jantar, todos respeitam as escolhas uns dos outros e no outro jantar alguém demonstra pouco respeito pela escolha de um participante (por meio verbal ou não verbal). Incentive a comunidade a participar, perguntando: Como eles se sentiriam naquela situação? O que fariam para minimizar os conflitos e criar um ambiente respeitoso e inclusivo em situações de convivência?

Os produtos desenvolvidos serão apresentados para demonstrar que as escolhas alimentares envolvem questões pessoais, culturais, de saúde e de consciência. Compartilhe a ideia de alimentação saudável segundo as exigências nutricionais e argumente com o público que uma alimentação saudável é possível pela prática de hábitos alimentares diversificados, o que possibilita a pluralidade de escolhas. Contribua ativamente para conscientizar a comunidade e a escola de que devemos respeitar as escolhas de todos.

Compile suas anotações em forma física ou digital, certificando-se de que todos os conhecimentos e informações necessárias comporão o material que será apresentado. Utilize a forma de organizar informações que julgar pertinente: esquemas, fichas de resumo, mapas mentais ou outras maneiras.



Compartilhamento das avaliações

Este projeto foi inspirado no tema integrador “Mediação de conflitos” e propôs a reflexão sobre seu papel no convívio solidário e respeitoso em relação à diversidade de pessoas, culturas, hábitos e, em especial, de escolhas. Se você participou ativamente dele, então deve ter compreendido seu papel social na manutenção de uma cultura de paz. Além disso, terá ampliado sua autonomia, capacidade de raciocínio crítico e de argumentar suas ideias de forma ética, respeitando a diversidade de opiniões. Lembre-se de que as habilidades de mediação são para a vida diária e fortalecem o convívio pacífico com todos. Leve-as sempre com você!

Você gostou de trabalhar o tema “Mediação de conflitos”? Conseguiu compreender seu papel no convívio cotidiano e como pode optar por viver de uma forma pacífica, respeitosa e solidária? Que competências e habilidades conseguiu desenvolver? Quais conhecimentos novos aprendeu e quais expandiu?

Chegamos ao final do projeto! Agora, em grupo, façam um balanço geral de tudo que vocês concretizaram e aprenderam.



- Os objetivos do projeto foram atingidos? O que fariam diferente e por quê?
- Como foi seu empenho e o dos colegas na concretização do projeto?
- Com relação ao trabalho em grupo, o que poderiam melhorar e como?
- Foi desafiador elaborarem o cardápio da maneira como foi pedido?
- Quanto à divulgação do projeto para a comunidade, como foi a experiência para o grupo e para a comunidade? Mudariam algo?

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO DA EDITORA DO BRASIL



↑ Roda de discussão.

Elaborem um quadro com as competências e habilidades desenvolvidas durante o projeto e, em seguida, estabeleçam a relação entre os conceitos tratados e as competências e habilidades. Se quiserem, façam um mapa ou outra forma de representação gráfica. Ao final, discutam com os colegas dos outros grupos o que vocês levam desse projeto para suas vidas.

Autoavaliação

Agora reproduza e complete a tabela de autoavaliação. Resgate seu portfólio e faça uma análise crítica sobre tudo o que fez até aqui e reflita sobre as questões a seguir.



- Quais habilidades de mediação eu tenho? Quais preciso melhorar ou desenvolver?
- Soube ouvir e respeitar opiniões contrárias às minhas?
- Que habilidade de mediação consegui compartilhar com minha família ou amigos?
- Posso dizer que compreendi como a prática da mediação se insere na minha vida?
- Quanto ao desenvolvimento e à divulgação do cardápio à comunidade, essas atividades conseguiram atingir as metas propostas pelas habilidades de mediação?

Energia sustentável: perspectivas para o futuro

PopTika/Shutterstock.com

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

↑ O equilíbrio socioambiental do planeta é dependente de fontes de energias sustentáveis.

1. Por que discutir energia e sustentabilidade?
2. Quais são os aspectos envolvidos na busca de fontes de energia sustentáveis?
3. Qual é o atual cenário energético do Brasil?
4. Existe relação entre energia e desenvolvimento socioeconômico?
5. Por que essas questões deveriam interessar a você e a todos os cidadãos?



A QUESTÃO É...

Demandas energéticas e seus impactos

Pense na quantidade de energia que você consome em atividades do cotidiano, como tomar banho de água quente ou iluminar um ambiente à noite para ler um livro. São várias situações corriqueiras que, muitas vezes, nem nos damos conta da quantidade de energia consumida.

Não dá para separar o uso da energia do desenvolvimento social. Os países mais desenvolvidos apresentam um consumo de energia por habitante maior que os países subdesenvolvidos. Mas a que custo para a natureza e para a sociedade? São aspectos que precisam ser analisados à luz do conceito da sustentabilidade e ser alvos de discussões, ações e políticas no campo dos recursos naturais.

O crescimento populacional mundial e a busca de melhorias no padrão de vida das pessoas, associados ao consumo de produtos e serviços, levam a um aumento contínuo do consumo de energia, o que acarreta um crescente impacto ambiental. Diante desse cenário, a natureza vem, há tempos, mostrando sinais de desequilíbrio, como aumento do volume de chuvas, desertificação, extensos incêndios florestais, furacões de alta magnitude, entre outros eventos agravados pelo aquecimento global, o qual está diretamente associado à intensificação do efeito estufa por gases poluentes que lançamos na atmosfera.

Joa Souza/Shutterstock.com



MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

↑ Emissão de gases em fábrica do polo industrial de Camaçari (BA), 2015.

Percebeu a necessidade de pensarmos em cenários futuros? Precisamos buscar alternativas e efetivar ações no presente para não prejudicar as gerações que virão. Além de se apropriar de conhecimentos e dados para argumentar nos debates sobre a questão, podemos começar, desde já, a pôr em ação condutas e práticas mais sustentáveis em nossas vidas.

Qual é seu papel no debate sobre fontes de energia para uma sociedade sustentável? Neste projeto, você responderá a essa questão.

Aquecimento global: Em que ponto estamos?

A elevação do volume de chuvas e as consequentes inundações, assim como a maior ocorrência e intensidade de incêndios naturais e furacões em várias partes do mundo e o aumento da temperatura média do planeta, são alguns dos sinais das mudanças ambientais decorrentes do aquecimento global. É essencial conhecer mais o assunto, pois todos somos afetados e também corresponsáveis, seja por meio de nossas atitudes diante desse quadro, seja pela falta delas.

Leia o texto abaixo e, em seguida, analise o gráfico para responder às questões.

[...] A Organização das Nações Unidas (ONU) alertou que o mundo precisa limitar o aumento da temperatura média global a menos de 1,5 °C em relação aos níveis pré-industriais.

Mas, de acordo com os cientistas, cumprir a meta de 1,5 °C exige “mudanças rápidas, de longo alcance e sem precedentes” em todos os aspectos da sociedade.

[...]

O planeta está agora quase um grau mais quente do que estava antes do processo de industrialização, de acordo com a Organização Meteorológica Mundial (OMM).

A temperatura média global nos primeiros 10 meses de 2018 ficou 0,98 °C acima dos níveis de 1850–1900, segundo cinco relatórios independentes de dados globais.

Os 20 anos mais quentes foram registrados nos últimos 22 anos, sendo que 2015 a 2018 ocupam os quatro primeiros lugares do *ranking*, diz a OMM.

Se essa tendência continuar, as temperaturas poderão subir entre 3 °C e 5 °C até 2100.

[...]

Se somarmos todas as promessas para reduzir emissões de gases que provocam efeito estufa pelos países que assinaram o Acordo de Paris, o mundo ainda esquentaria em mais de 3 °C até o fim deste século.

Nos últimos três anos, climatologistas mudaram a definição do que acreditam ser o limite “seguro” da mudança climática.

Por décadas, pesquisadores argumentaram que o aumento da temperatura global devia ser mantido abaixo de 2 °C até o fim deste século para evitar consequências mais graves.

Os países que assinaram o Acordo de Paris se comprometeram a manter as temperaturas “bem abaixo dos 2 °C em relação aos níveis pré-industriais e a buscar esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5 °C”.

Mas a comunidade científica concorda agora que, na verdade, precisamos manter os aumentos de temperatura abaixo de 1,5 °C. [...]

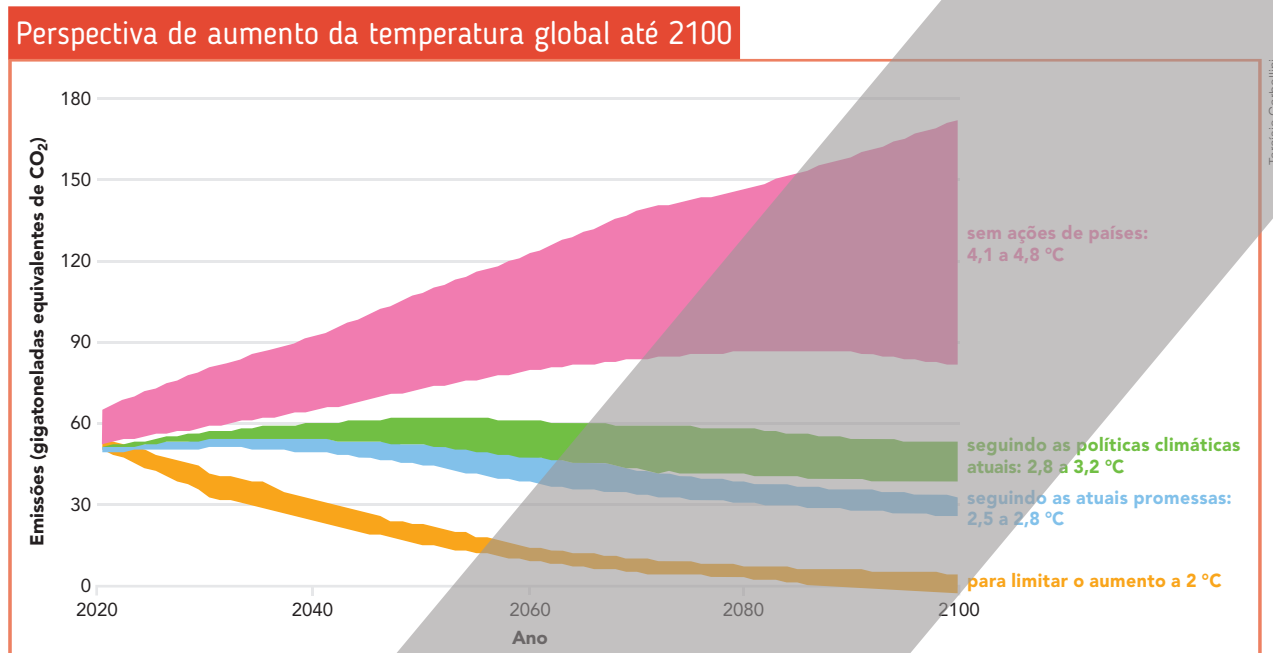
STYLIANOU, N. *et al.* Aquecimento global: 7 gráficos que mostram em que ponto estamos. *BBC News Brasil*, São Paulo, 17 jan. 2020. Disponível em: www.bbc.com/portuguese/geral-46424720. Acesso em: 29 jan. 2020.

Alexis Rosentfeld/Getty Images



↑ O branqueamento dos corais é um fenômeno relacionado ao aquecimento global. Ilha Moorea, Polinésia Francesa, 2019.

Veja abaixo as estimativas de aquecimento global de acordo com as políticas relacionadas à emissão de gases do efeito estufa.



Fonte: ADDRESSING global warming. In: CLIMATE ACTION TRACKER. [S. l.: s. n.], dez. 2019. Disponível em: <https://climateactiontracker.org/global/temperatures/>. Acesso em: 8 fev. 2020.

1. Pesquise e explique as razões para o aumento de temperatura que vem ocorrendo.
2. Quais são as principais fontes emissoras de CO₂?
3. Liste cinco mudanças que o mundo enfrentará se os países não reduzirem suas emissões de gases do efeito estufa.
4. Você já ouviu falar no Acordo de Paris? Faça uma pesquisa sobre ele, destacando seus signatários e suas metas. Explique se as metas são iguais em todos os países e explique por quê.
5. Segundo o texto, as definições sobre o que seria um limite de emissão “seguro” têm mudado com o passar do tempo, reduzindo-se cada vez mais. Por quê?
6. As emissões de gases poluentes ocorrem principalmente devido ao uso de combustíveis fósseis, originados de um processo muito lento de decomposição de restos de plantas e animais, durante cerca de 65 milhões de anos. Existem três principais tipos de combustíveis fósseis: carvão mineral, petróleo e gás natural. A queima deles para gerar energia é a principal causa do aquecimento global, mas a extração e o processamento também são poluentes.

Com base na atual demanda energética mundial e em nossa dependência de combustíveis fósseis, pesquise as estimativas de disponibilidade do carvão, do petróleo e do gás natural.

#FICAADICA

Calculadora da pegada de carbono. Disponível em <http://www.iniciativaverde.org.br/calculadora/index.php>. Acesso em: 27 out. 2020.

Calcule sua pegada de carbono diária, que é o quanto você emite de gases de efeito estufa em decorrência de suas atividades diárias.

QUAL É O PLANO?

DIRETO AO PONTO

O que você pode fazer de modo concreto, com base em conhecimentos científicos, para colaborar com um cenário energético mais sustentável em nossa sociedade?

JUSTIFICATIVAS

- A questão energética dialoga com várias áreas do conhecimento. A necessidade de fontes de energia sustentáveis é um assunto discutido mundialmente e que afeta, inclusive, a vivência local.
- Os jovens podem ter uma ação protagonista, crítica e responsável no âmbito dos debates sobre energia e sustentabilidade, inspirando outras pessoas com ideias e atitudes para preservar os recursos naturais e energéticos, a fim de propiciar um futuro viável para todos.

OBJETIVOS

- Conhecer as principais fontes de energia em relação à sua participação na matriz energética do Brasil e do mundo, além de seus impactos socioambientais.
- Apropriar-se de conceitos científicos por meio de gráficos, tabelas e textos diversos para argumentar em defesa de uma matriz energética sustentável do ponto de vista socioambiental.
- Sensibilizar e mobilizar a comunidade para a importância de uma matriz energética sustentável do ponto de vista socioambiental por meio de materiais produzidos em aula.
- Identificar possibilidades concretas de agir de forma mais sustentável no dia a dia.
- Organizar um evento para compartilhar ideias e estimular o interesse das pessoas pelo desenvolvimento de uma matriz energética nacional sustentável.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

O tema integrador – STEAM

O tema integrador deste projeto é STEAM – sigla em inglês para “Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática”. Por meio de atividades diversificadas – nas quais você vai pôr em ação conhecimentos articulados para produzir materiais diversos –, abordaremos as principais fontes de energia e a relação entre consumo de energia e sustentabilidade, além de debater os impactos socioambientais e econômicos do setor energético.

O assunto deste projeto traz vários dilemas, situações para refletir, analisar e, acima de tudo, colocar a mão na massa a fim de apresentar soluções práticas e criativas para problemas atuais, visando contribuir para cenários mais animadores no futuro. Por isso, o STEAM é um caminho apropriado, pois possibilita aplicar conhecimentos diversos, relacionando as áreas desse tema integrador.

Será necessário construir maquetes, painéis para instalação artística e simular uma audiência pública, entre outros produtos. Uma coisa é certa: este projeto é permeado de ação e imaginação.

Cenário geral da organização

Etapa 1 – Explorando o assunto

Por que mudar a matriz energética?

Por que discutir energia e sustentabilidade?

Etapa 2 – O plano em ação!

Percurso investigativo 1 – Matriz energética

- **Primeira fase:** Qual é a fonte de energia do Sol?
- **Segunda fase:** A força das águas
- **Terceira fase:** A energia dos ventos
- **Quarta fase:** Biomassa e biocombustíveis
- **Quinta fase:** Quanta energia renovável o Brasil utiliza?

Percurso investigativo 2 – As matrizes energéticas, o mundo e você

- **Primeira fase:** Produção energética e emissão de gás carbônico
- **Segunda fase:** Qual é a relação entre energia e desenvolvimento?
- **Terceira fase:** Instalação artística com painel histórico dos gases carbono

Etapa 3 – Respeitável público

Produto final

O produto final do projeto será uma conferência estruturada em apresentações curtas e exposição dos produtos feitos ao longo do projeto para sensibilizar a comunidade sobre a relação entre consumo de energia e vida sustentável. O propósito será compartilhar informações sobre os diversos aspectos desenvolvidos ao longo do projeto, aproveitando os resultados das atividades para inspirar e motivar as pessoas a desenvolver atitudes sustentáveis.

Balanco geral

Este é o momento em que você vai avaliar seu desempenho quanto à sua atuação e à de seu grupo em relação a todo o trabalho, com o auxílio de questões norteadoras ao final de todas as etapas do projeto.

Material:

- computadores para pesquisa e outras atividades;
- caneta e lápis;
- caderno para portfólio;
- materiais adicionais serão requisitados para construção de maquetes no **Percurso investigativo 1, páginas 156 e 162.**

PLANEJANDO NOSSO TRABALHO

A principal motivação das várias atividades é incentivar a reflexão, o debate e a mobilização sobre energia, sustentabilidade, ambiente e futuro. A diversidade das atividades no contexto de trabalho colaborativo levará você a executar diferentes funções e tomar atitudes voltadas para o desenvolvimento sustentável.

Para garantir um trabalho mais efetivo, é necessário que todos os envolvidos na construção coletiva assumam a responsabilidade de manter o foco nos objetivos do projeto.

Para facilitar a concretização dessa proposta, é aconselhável que estes objetivos sejam tema de uma roda de conversa para elaborar um quadro de regras de convivência da turma. Além disso, é importante combinar a organização do trabalho em grupo. Definir as funções de cada membro do grupo pode ajudar nessa organização, mas elas devem ser rotativas e mudar durante o processo, possibilitando que todos façam diferentes tarefas.

Exemplos de funções e tarefas correspondentes:

Pesquisa e desenvolvimento – apoiar todos os componentes do projeto na realização das pesquisas para o desenvolvimento das atividades. Essa tarefa pode ser dividida entre dois participantes.

Cronograma – zelar para que o grupo combine e cumpra os prazos da realização das atividades e escrever relatórios sobre o andamento do trabalho. Essa função está diretamente ligada às demais.

Material – cuidar da aquisição do material necessário para a execução das atividades.

Revisão – revisar as etapas executadas pelos estudantes envolvidos em pesquisa e desenvolvimento, cooperando com sugestões para possíveis melhorias, e ainda atuar diretamente na execução do cronograma e cuidado com o material.

Mediação – atuar em contato direto com os colegas envolvidos em cada tarefa e ser o elo entre o grupo de trabalho e o professor. Deve ainda lembrar ao grupo das regras de convivência combinadas pela turma, resgatando o sentido desse acordo.

Para avaliar seu aprendizado

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

Competências e habilidades da BNCC

| Competências gerais |
|---|
| 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. |
| 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. |

Competências específicas e habilidades de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

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.

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.

EM13CNT106 Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, 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 e culturais.

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).

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.

Competência específica e habilidade de Linguagens e suas Tecnologias

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.

EM13LGG603 Expressar-se e atuar em processos de criação autorais individuais e coletivos nas diferentes linguagens artísticas (artes visuais, audiovisual, dança, música e teatro) e nas intersecções entre elas, recorrendo a referências estéticas e culturais, conhecimentos de naturezas diversas (artísticos, históricos, sociais e políticos) e experiências individuais e coletivas.

Competência específica e habilidade de Matemática e suas Tecnologias

4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algebrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.

EM13MAT406 Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o uso de softwares que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra.

Por que mudar a matriz energética?

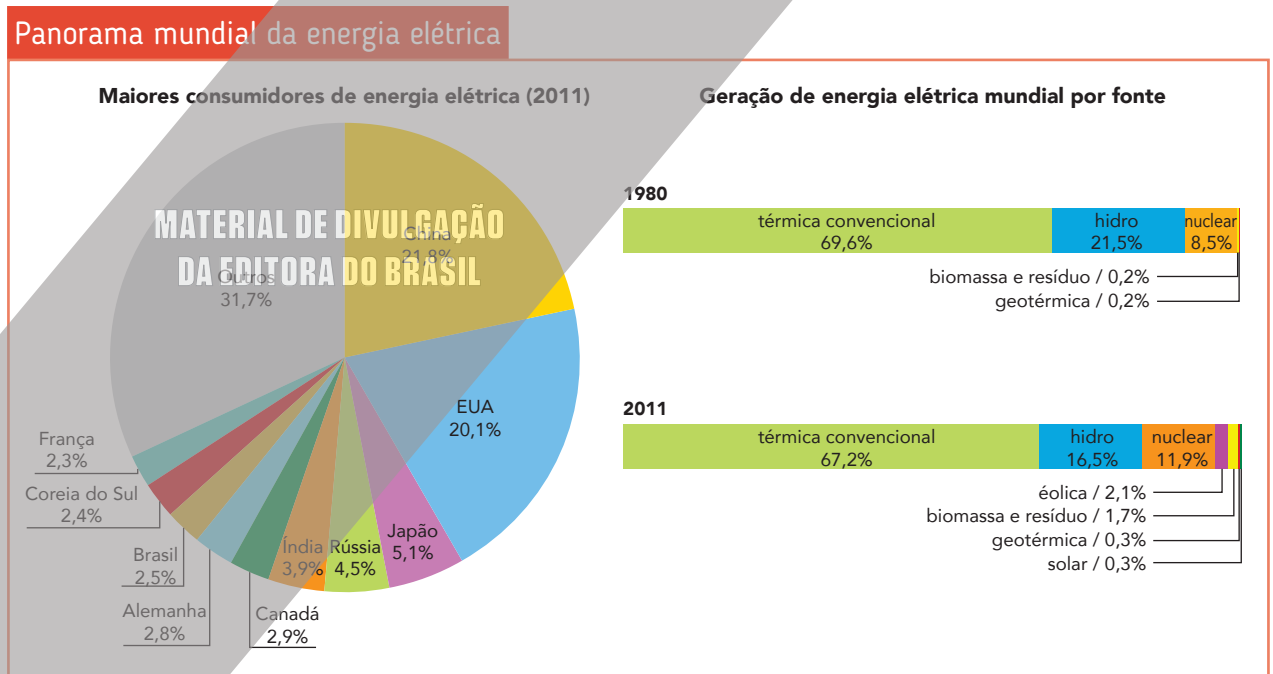
Apesar do desenvolvimento tecnológico de algumas nações, outras continuam em situação crítica. É preocupante, em pleno século XXI, que haja pessoas e nações inteiras sem acesso adequado à energia. Em nosso próprio país, por causa da desigualdade socioeconômica ainda não solucionada, esta também é a realidade em muitas casas.

Leia a seguir um texto que apresenta um breve panorama da demanda energética mundial e as perspectivas de mudança.

[...] A matriz energética mundial ainda é majoritariamente baseada em combustíveis fósseis, altamente poluentes: as termelétricas respondem por 67% da energia produzida em todo o planeta. A mais recente análise do panorama energético mundial, realizada pela Bloomberg New Energy Finance e divulgada em abril [de 2015], reflete a preocupação com o meio ambiente.

De acordo com o relatório, os países estão adicionando, a cada ano, mais capacidade instalada de energia de fontes renováveis do que daquela produzida a partir de carvão, gás natural e petróleo combinados. Em 2013, pela primeira vez, a capacidade de energia renovável instalada superou a não renovável — 143 gigawatts contra 141 gigawatts. A diferença é pequena, porém a Bloomberg estima que, até 2030, será criada quatro vezes mais capacidade renovável do que fóssil.

[...]



DILEMA contemporâneo. *Em Discussão!* Brasília, DF, Senado Federal, n. 25, p. 42-51, jun. 2015. Disponível em: www12.senado.leg.br/emdiscussao/edicoes/o-desafio-da-energia/mundo. Acesso em: 29 jan. 2020.

O século 20 caracterizou-se pelo uso indiscriminado de recursos naturais. Florestas viraram carvão vegetal, campos foram devastados em busca de carvão mineral, poços de gás e de petróleo proliferaram, vastas áreas foram inundadas para dar lugar a hidrelétricas.

Por outro lado, o aumento da população mundial e a predominância do modo de vida urbana, industrial e consumista, com oferta abundante de produtos, pressionaram a demanda por energia como nunca antes. Em contraste, existem hoje, segundo a Agência Internacional de Energia (AIE), 1,3 bilhão de pessoas sem acesso à eletricidade e outras 2,6 bilhões que ainda dependem de queima rudimentar — lenha, principalmente — para cozinhar. [...]

DILEMA contemporâneo. *Em Discussão!* Brasília, DF, Senado Federal, n. 25, p. 42-51, jun. 2015. Disponível em: www12.senado.leg.br/emdiscussao/edicoes/o-desafio-da-energia/mundo. Acesso em: 29 jan. 2020.

Diante desse quadro é necessário pensar em como promover uma sociedade mais sustentável e agir para isso. Como ponto de partida, você vai debater com os colegas os conceitos de energia e sustentabilidade de acordo com a realidade do século XXI e com o foco em reflexões e projeções para o futuro. Muitas questões devem aflorar nas conversas; para respondê-las, é preciso obter informações sobre as fontes de energia usadas no Brasil e no mundo, compará-las e recorrer a conhecimentos científicos para embasar seu posicionamento.

Por que discutir energia e sustentabilidade?

“Energia acessível e limpa” é um dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015. Eles fazem parte de uma Agenda Mundial com 169 metas a serem alcançadas até 2030.



→ A ONU estabeleceu o acesso à energia limpa como um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável para 2030.

Leia os textos a seguir. Depois, debata as questões propostas com a turma.

Texto 1

[...] Conforme reconhecido pelo Protocolo de Kyoto em 1997, conseguir um futuro de energia sustentável é o grande desafio do século XXI. Os padrões atuais de recursos energéticos e de uso de energia se mostram prejudiciais para o bem-estar de longo prazo da humanidade. A integridade dos sistemas naturais essenciais já está em risco por causa da mudança climática causada pelas emissões de gás estufa na atmosfera. Ao mesmo tempo, os serviços básicos de energia atualmente não estão disponíveis a um terço das pessoas do mundo e mais energia será essencial para um desenvolvimento sustentável e equitativo. Os riscos à segurança energética nacionais e globais são ainda mais exacerbados pelo custo crescente da energia e pela competição pelos recursos energéticos distribuídos irregularmente.

Esse problema global exige soluções globais. [...]

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Um futuro com energia sustentável: iluminando o caminho*. Tradução: Maria Cristina Vidal Borba; Neide Ferreira Gaspar. São Paulo: Fapesp; Amsterdam: InterAcademy Council; Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2010. Disponível em: www.fapesp.br/publicacoes/energia.pdf. Acesso em: 27 jan. 2020.

Texto 2

[...] só é possível sustentar certo padrão de vida para alguns em detrimento do péssimo padrão de vida para outros e com base no uso abusivo da natureza. E isso é eticamente abominável e materialmente insustentável (GORZ, 1976). Em resumo, [...] a sustentabilidade da riqueza traz o seu reverso: a sustentabilidade da pobreza! [...]

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. *Sustentabilidade e educação: um olhar da ecologia política*. São Paulo: Editora Cortez, 2012.

Texto 3

[...]

Atingir um futuro de energia sustentável exige a participação de todos. Porém, há uma divisão de trabalho para implementar as várias recomendações deste relatório. O Painel de Estudos identificou os seguintes “atores” principais que devem assumir a responsabilidade por atingir os resultados:

- Organizações multinacionais (exemplo, Organização das Nações Unidas, Banco Mundial, bancos regionais de desenvolvimento etc.);
- Governos (nacionais, regionais e locais);
- Comunidade de Ciência e Tecnologia (C&T – academia);
- Setor privado (empresas, indústrias, fundações);
- Organizações não governamentais (ONGs);
- Mídia;
- Público em geral. [...]

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Um futuro com energia sustentável: iluminando o caminho*. Tradução: Maria Cristina Vidal Borba; Neide Ferreira Gaspar. São Paulo: Fapesp; Amsterdam: InterAcademy Council; Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2010. Disponível em: www.fapesp.br/publicacoes/energia.pdf. Acesso em: 27 jan. 2020.



MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

pixellusion301/Stockphoto.com

← Segundo a Agência Internacional de Energia (AIE), mais de 1 bilhão de pessoas no mundo não tem acesso à eletricidade.

1. Qual dos textos aborda mais diretamente o conflito que dificulta o debate sobre o consumo energético para uma sociedade sustentável? Explique destacando uma frase do texto que justifique sua escolha.
2. A defesa e a prática da sustentabilidade devem ser assumidas por alguém ou por alguma instituição em especial? Por quem e por quê?
3. Por que tanto o subconsumo quanto o consumo excessivo são considerados insustentáveis?
4. Como você se encaixa na discussão sobre energia e sustentabilidade? Qual você acha que é o seu papel?



Conclusões para a sustentabilidade energética

O relatório *Um futuro com energia sustentável: iluminando o caminho*, elaborado e revisado por diversos especialistas, chegou a nove conclusões elaboradas com uma **abordagem holística** para a transição da humanidade rumo a um futuro de energia sustentável. Essa abordagem considera que as necessidades de desenvolvimento, as injustiças sociais, os limites ambientais e a segurança energética devem ser considerados, mesmo que os problemas levantados não possam ser resolvidos ao mesmo tempo. Isso significa que a solução de nenhum desses problemas isoladamente obterá sucesso sem a devida atenção às outras.

Vamos conhecê-las.

[...] Atender às **necessidades de energia básica das pessoas mais pobres** deste planeta é um imperativo moral e social que pode e deve ser buscado juntamente com objetivos de sustentabilidade. [...]

Deve-se fazer esforços conjuntos para aumentar a **eficiência energética** e **reduzir a intensidade energética** da economia mundial. [...]

Tecnologias para captura e sequestro de carbono de combustíveis fósseis, particularmente do carvão mineral, podem desempenhar um papel importante no gerenciamento custo-efetivo das **emissões globais de dióxido de carbono**. [...]

A **competição** pelas reservas de **petróleo e gás natural** pode potencialmente se tornar uma fonte de crescente **tensão geopolítica e vulnerabilidade econômica** para muitas nações nas próximas décadas. [...]

Como um recurso de baixo conteúdo de carbono, a **energia nuclear** pode continuar a oferecer uma contribuição significativa ao portfólio mundial de energia no futuro, mas apenas se questões importantes relativas a **custo de capital, segurança e proliferação de armas** forem tratadas. [...]

A **energia renovável**, em suas muitas formas, oferece imensas oportunidades para progresso tecnológico e inovação. [...]

Os **biocombustíveis** representam uma grande promessa para enfrentar, simultaneamente, as questões de **mudanças climáticas** e de **segurança energética**. [...]

O desenvolvimento de **tecnologias custo-efetivas de armazenagem de energia**, novos vetores energéticos e **infraestrutura de transmissão** avançada podem substancialmente reduzir os custos e expandir a contribuição de uma variedade de opções de fornecimento de energia. [...]

A **comunidade de CCTI [Ciências e Tecnologia]** – juntamente com o público em geral – tem um papel fundamental a desempenhar promovendo soluções de energia sustentável e deve se engajar efetivamente. [...]

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Um futuro com energia sustentável: iluminando o caminho*. Tradução: Maria Cristina Vidal Borba; Neide Ferreira Gaspar. São Paulo: Fapesp; Amsterdam: InterAcademy Council; Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2010. Disponível em: www.fapesp.br/publicacoes/energia.pdf. Acesso em: 27 jan. 2020.

Forme um grupo com alguns colegas; a turma toda deve se organizar em nove grupos. Cada grupo deve debater uma das conclusões citadas acima (cada um dos nove parágrafos) fazer sugestões de ações necessárias para contribuir com um consumo energético mais sustentável e identificar os atores sociais diretamente envolvidos com ela. Pesquisem em fontes confiáveis os termos do texto em negrito para apoiar seus argumentos e análises.



Em seguida, elaborem uma pergunta sobre o assunto e a respectiva resposta, de acordo com o que foi discutido. Todos os grupos devem compartilhar suas perguntas e respostas com o restante da turma e compilar o material na forma de um livreto impresso ou digital. Deem consistência conceitual completando com dados confiáveis para apoiar as respostas dadas e não se esqueçam de indicar as fontes. Usem imagens, esquemas, gráficos e tabelas e caprichem na organização, linguagem e apresentação visual.

PERCURSO INVESTIGATIVO 1

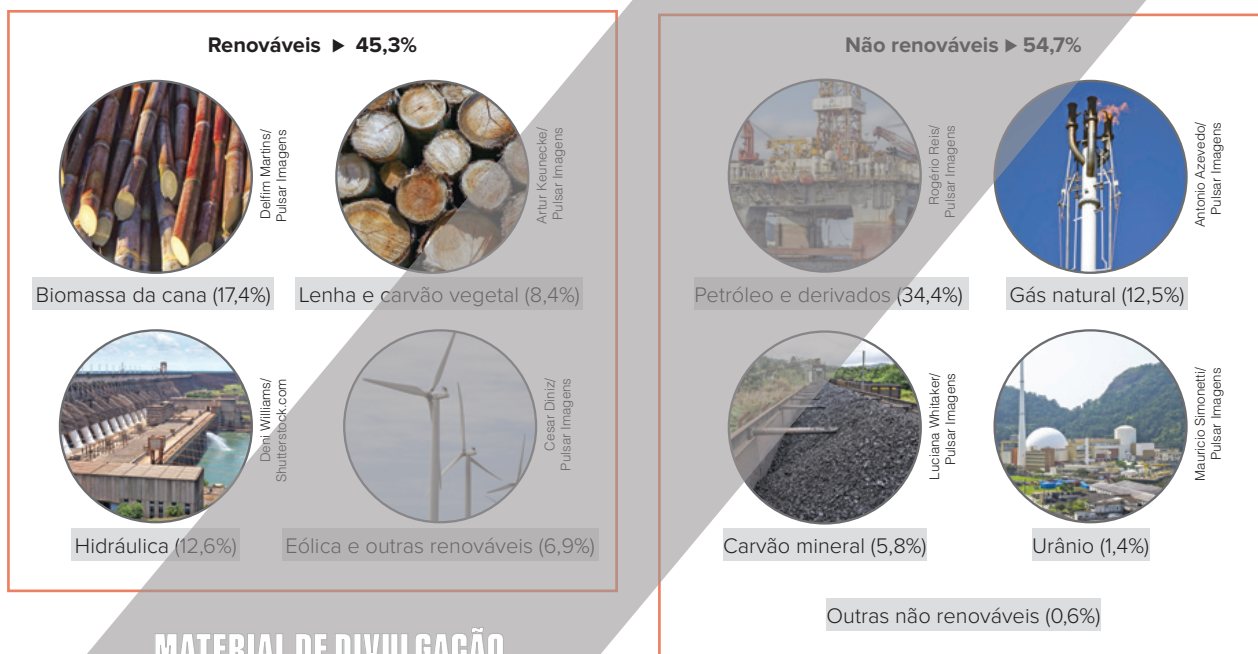
MATRIZ ENERGÉTICA

Qual é o panorama da energia no Brasil?

As fontes de energia – renováveis e não renováveis – utilizadas no Brasil estão mapeadas a seguir.

- Quais são as diferenças entre fontes de energia renováveis e não renováveis?

Nas próximas páginas, você conhecerá um pouco mais cada tipo de fonte de energia.



MATERIAL DE DIVULGAÇÃO

As imagens desta página não estão representadas na mesma proporção.

NA EDITORA DO BRASIL

Fonte: EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. *Relatório Síntese do Balanço Energético Nacional – BEN 2019*. Rio de Janeiro: EPE, 2019. Disponível em: www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2019. Acesso em: 29 jan. 2020.

De acordo com o Sistema Internacional de Unidades (SI), a unidade de medida de energia é o **joule (J)**. Outra unidade bastante utilizada é a **caloria (cal)**. Há também a sigla **tep**, que significa “tonelada equivalente de petróleo” e é utilizada para medir grandes quantidades de energia. Veja as relações entre essas unidades.

- 1 caloria = 4,186 J

- 1 tep = 10^{10} J

Outra unidade importante é o watt (W), usada para medir a grandeza **potência**. A potência mede a rapidez com que a energia é transferida. Por exemplo, uma lâmpada de 60 W ligada converte 60 joules de energia elétrica para energia luminosa e térmica a cada 1 segundo. Assim, quantos joules de energia são transformados pela lâmpada de 60 W durante 30 s?

Como são 60 J a cada 1 s, são $60 \cdot 30 = 1800$ J, ou 1800 Ws (watt · segundo). Ou seja, a energia pode ser expressa pela unidade da potência multiplicada pela unidade de tempo. É por isso que as contas residenciais de energia elétrica são expressas em quilowatt-hora (kWh), que equivale a 1000 Wh.

Com a ajuda do professor, mostre que 1 kWh vale $3,6 \cdot 10^6$ J.

Primeira fase: Qual é a fonte de energia do Sol?

O Sol, nossa fonte de luz e de vida, é a estrela mais próxima de nós e a que melhor conhecemos. Basicamente, é uma enorme esfera de gás incandescente, em cujo núcleo acontece a geração de energia através de **reações termonucleares**. O estudo do Sol serve de base para o conhecimento das outras estrelas, que de tão distantes aparecem para nós como meros pontos de luz. [...]

As medidas mostram que cada metro quadrado na Terra recebe do Sol uma potência (energia/segundo) de cerca de 1 400 watts [...], ou seja, a potência de 14 lâmpadas de 100 watts/m². [...] Multiplicando-se essa potência recebida na Terra pela área da esfera compreendida pela órbita da Terra em torno do Sol, determina-se a luminosidade do Sol em $3,9 \cdot 10^{26}$ watts [...]

Essa quantidade de energia é equivalente à queima de $2 \cdot 10^{20}$ galões de gasolina por minuto, ou mais de 10 milhões de vezes a produção anual de petróleo da Terra. Já no século XIX os astrônomos sabiam que essa energia não poderia ser gerada por combustão, pois a energia dessa forma poderia manter o Sol brilhando por apenas 10 mil anos. [...]

OLIVEIRA FILHO, K. S.; SARAIVA, M. F. O. O Sol – a nossa estrela. In: ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA – UFRGS. Porto Alegre, 17 nov. 2019. Disponível em: <http://astro.if.ufrgs.br/esol/esol.htm>. Acesso em: 29 jan. 2020.

O texto menciona as reações termonucleares ocorridas no interior do Sol, classificadas como **fusão nuclear**.

1. O hidrogênio é o combustível do Sol e espera-se que seja também o combustível do nosso futuro. Algumas indústrias já produzem carros movidos a hidrogênio. Pesquise essa tecnologia, explique como funciona e discuta as dificuldades de sua implantação em grande escala.
2. Em usinas nucleares, a energia é gerada por **fissão nuclear**. Diferencie fissão nuclear de fusão nuclear. Em seguida, pesquise o processo de geração de energia elétrica nas usinas nucleares e explique-o.

Como aproveitar a energia do Sol?

A energia do Sol chega até a Terra como energia eletromagnética. Ela pode ser captada e transformada em energia térmica ou elétrica e depois aproveitada para diversos fins. A energia solar vem sendo utilizada em residências tanto na produção de energia elétrica quanto para o aquecimento de água.

Usinas solares ainda são pouco comuns em muitas partes do mundo, inclusive no Brasil, sendo encontradas em maior número em países desenvolvidos como Alemanha, China, Itália, Estados Unidos e Japão. Isso porque, além de a captação de energia nessas usinas depender de condições climáticas favoráveis (alta insolação), os equipamentos necessários para gerá-la ainda são caros.

Pesquise o assunto abordado e faça o que se pede.

1. Explique o que é um sistema termossolar e quais são suas aplicações.
2. Discuta os cuidados ambientais necessários na atividade de exploração e purificação dos minérios – principalmente o silício – para a produção de placas solares.
3. Debata com os colegas os subsídios para a produção de energia solar no Brasil.



↑ Casas com placa solar e aquecedor solar de água em conjunto habitacional. São Sebastião do Paraíso (MG), 2014.

Maquete de uma casa com iluminação e aquecimento sustentável

Agora que você aprendeu um pouco mais sobre energia solar, que tal usar essa fonte renovável e sustentável?

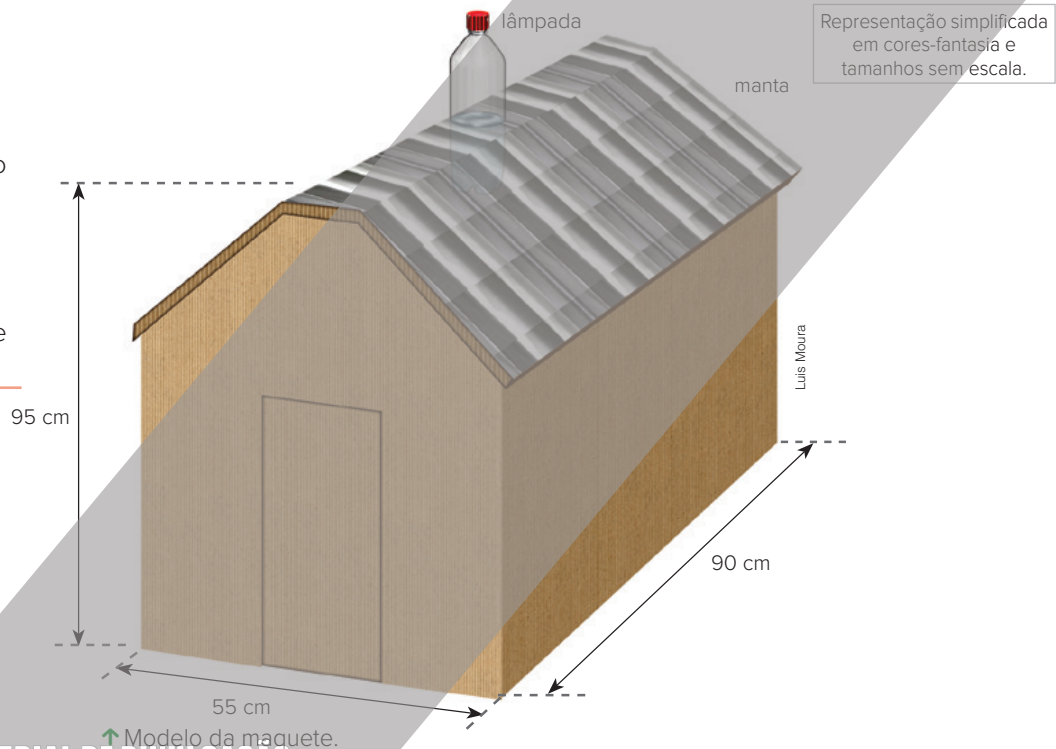
Esta atividade é dividida em três partes, então a turma pode se organizar em três grupos para agilizar o processo. No final, a produção de todos os grupos formará a maquete. A colaboração dos professores de Matemática e Arte será importante para o desenvolvimento desta atividade.

Utilizem o esquema abaixo como modelo para a montagem da maquete. O modelo, os materiais e as dimensões são apenas sugestões. Vocês podem pesquisar outras ideias e alterar as dimensões mantendo as proporções.

ATENÇÃO!

A atividade só deve ser feita com a supervisão do professor.

Cuidado ao manipular objetos cortantes e/ou pontiagudos e água sanitária.



MATERIAL DE DIVULGAÇÃO

Material: DA EDITORA DO BRASIL

- caixas vazias de leite longa vida;
- grampeador;
- papelão;
- 1 garrafa PET transparente de 600 mL sem rótulo e totalmente limpa;
- tesoura;
- cola branca;
- água;
- água sanitária;
- fita isolante;
- cola quente;
- materiais diversos para decoração externa;
- termômetro clínico;
- placas de MDF, se possível.

Confecção da manta térmica

A proposta é confeccionar duas mantas térmicas, que servirão como telhado da casa.

1. Calculem, com a orientação do professor de Matemática, a área do telhado, que será a mesma da manta térmica.
2. Abram uma caixa de leite com a tesoura e limpem o interior com um pano úmido.
3. Calculem a área da caixa aberta. Com essa medida, calculem a quantidade de caixas necessárias para a manta térmica. Se necessário, peçam auxílio ao professor de Matemática.

4. Juntem as caixas grampeando-as com a parte metalizada delas (com plástico e alumínio) virada para o mesmo lado.
5. Colem o papelão no lado não metalizado das caixas para deixar a manta mais firme. A face superior da manta será a parte metalizada.

Confecção da lâmpada solar (lâmpada de Moser)

1. Cortem um buraco na manta térmica com diâmetro igual ao da garrafa para que ela se encaixe perfeitamente.
2. Encaixem a garrafa na manta, de forma que o fundo e a maior parte dela (aproximadamente 60%) fiquem na parte interna do teto. Usem cola para fixar.
3. Enchem a garrafa com água e adicionem duas tampas de água sanitária, para evitar o surgimento de algas e outros microrganismos.
4. Após a garrafa ser colocada na manta, passem novamente cola ao seu redor, reforçando a vedação, a fim de evitar gotejamentos.
5. Removam possíveis sujeiras da parte de fora da garrafa e passem fita isolante na tampa da garrafa para vedá-la.

Montagem da casa

1. Construam as paredes da casa conforme o esquema. Não façam janelas, e a porta deve ser de tamanho suficiente para passar um copo, mas ficar fechada para facilitar a visualização do funcionamento da lâmpada de Moser.
2. Decorem a superfície externa da casa para personalizá-la; sejam criativos e usem recursos artísticos; prefiram materiais reutilizados. Peçam auxílio ao professor de Arte.
3. Coloquem as mantas térmicas sobre a casa para formar o telhado.

Com a maquete finalizada, elaborem um relatório seguindo as instruções.

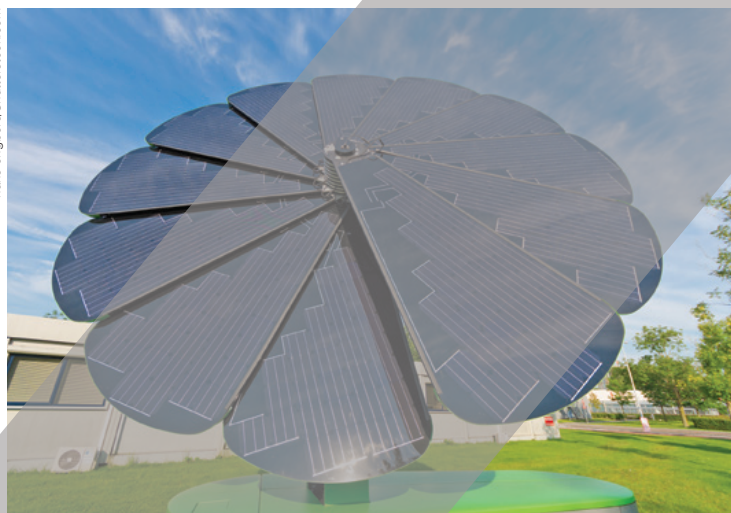
1. Expliquem o funcionamento da manta térmica com os materiais usados, relacionando aos processos de transmissão de calor. Com um termômetro, meçam a temperatura de um copo de água colocado dentro da casa e outro copo igual, com a mesma quantidade de água, fora da casa. Registrem e expliquem o ocorrido.
2. Pesquisem por que a lâmpada solar é chamada de lâmpada de Moser.
3. Expliquem o funcionamento da lâmpada de Moser, o fenômeno físico envolvido e o papel da água sanitária na água da garrafa PET.
4. Deem sugestões de outros usos para os produtos desta atividade.
5. Expliquem de que maneira a atividade realizada se relaciona com a sustentabilidade.
6. Vocês acham que as soluções para iluminação e aquecimento utilizadas nesta atividade poderiam ser implementadas em uma casa de verdade? Pesquisem na internet projetos sociais com foco em soluções sustentáveis de baixo custo para responder.

Aproveitem para produzir um pequeno vídeo com o celular mostrando algumas cenas do passo a passo da construção da maquete. Gravem breves relatos dos integrantes do grupo nas diferentes etapas do processo. Sejam criativos para que o vídeo fique claro, objetivo e inspirador a fim de exibi-lo no evento final do projeto, que será compartilhado com a comunidade. Na internet há programas gratuitos de edição de vídeos. Vocês também podem incluir legendas a fim de tornar os vídeos acessíveis para pessoas com deficiência auditiva.

Arte, design, ciência e tecnologia: painéis solares inspirados na natureza

A natureza tem servido de inspiração para pesquisadores e fabricantes de equipamentos relacionados à energia solar. Há, por exemplo, usinas portáteis com *design* inspirado no girassol, que desdobram automaticamente suas “pétalas solares” para formar um círculo. O sistema é programado para que as placas fiquem sempre voltadas em direção ao Sol ao longo do dia, movendo-se em dois eixos.

hans engbers/Shutterstock.com



Usina solar retrátil baseada nos girassóis. Groningen, Países Baixos, 2015.

Outro exemplo inspirado em girassóis são os painéis solares **nanotecnológicos** projetados por pesquisadores da Universidade da Califórnia, que imitam o movimento do girassol orientado em direção ao Sol (heliotropismo). Os painéis têm menos de um milímetro de diâmetro e seus materiais se expandem e contraem reagindo ao calor, o que faz os painéis se curvarem e se movimentarem da mesma forma que as plantas. Esse tipo de painel é capaz de coletar 30% mais energia do que os painéis estáticos, ocupam menos espaço e são esteticamente interessantes.



SAIBA MAIS

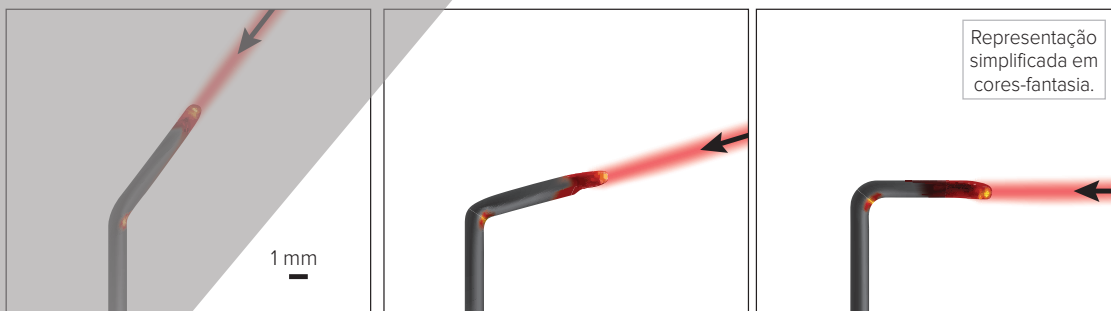
Biomimética: a resposta está na natureza. Disponível em: www.akatu.org.br/noticia/biomimetica-a-resposta-esta-na-natureza/. Acesso em: 26 out. 2020.

Texto sobre Biomimética, área que estuda os princípios criativos e as estratégias da natureza, utilizando-os como inspiração para criar soluções tecnológicas, como os painéis solares inspirados no movimento dos girassóis.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

GLOSSÁRIO

Nanotecnológico: relacionado à **nanotecnologia**, o estudo de manipulação da matéria em escala atômica e molecular, que inclui o desenvolvimento de materiais em diversas áreas, como Medicina, Eletrônica, Ciência da Computação, Física, Química, Biologia e Engenharia dos Materiais.



↑ Funcionamento dos painéis solares nanotecnológicos. O sistema imita o fototropismo das plantas, com o material alinhando-se à direção da luz incidente graças às suas propriedades mecânicas e fototérmicas.

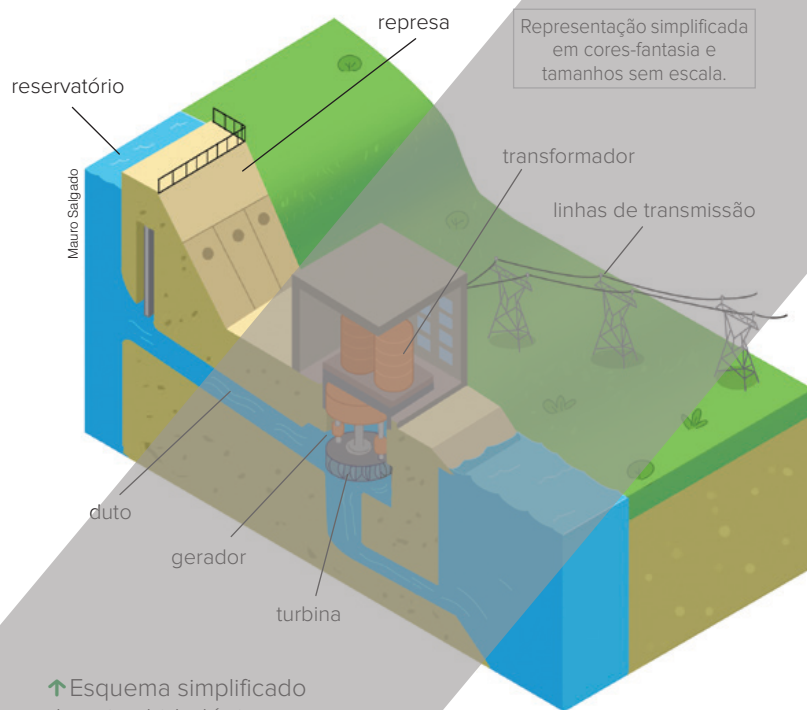
- Pesquise outros exemplos de tecnologias usadas para produção de energia inspirados na natureza. Compartilhe suas descobertas com os colegas.

Se ficou curioso, que tal pesquisar os tipos de tropismos entre os seres vivos? Peça orientação ao professor de Biologia para buscar fontes de pesquisa confiáveis.

Segunda fase: A força das águas

Nas usinas hidrelétricas, a fonte de energia é o movimento da água.

1. Inicialmente, a energia potencial gravitacional da água é dada pela altura da coluna de água no reservatório.
2. Na queda, ela é convertida em energia cinética, que movimenta as turbinas.
3. Essas turbinas se ligam por um eixo mecânico a um gerador, que converte a energia cinética em energia elétrica.



Tales Azzi/Pulsar Imagens



MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

↑ Vista de *drone* da Usina Hidrelétrica de Xingó, no Rio São Francisco, entre os estados de Alagoas e Sergipe. Companhia Hidrelétrica do São Francisco (Chesf), Piranhas (AL), junho de 2019.



AO DEBATE!

As vantagens e desvantagens das diferentes formas de energia são objeto de discussão e controvérsia na sociedade, e muitas das pessoas envolvidas nessa polêmica não se apoiam em fatos e conhecimentos científicos, mas em opiniões, inverdades e notícias falsas disseminadas nas redes sociais. Participar de forma qualificada de situações informais ou formais que envolvam debates desse tipo exige tanto saber argumentar com coesão e clareza, apoiando-se em conhecimentos e fatos, quanto saber ouvir o que o outro tem a dizer, refletindo sobre sua fala, contra-argumentando ou mudando de ideia e posição diante de informações mais consistentes que as nossas.

Para aprofundar sua reflexão, organizem-se em grupos e pesquisem acerca das vantagens e desvantagens das usinas hidrelétricas, considerando seus impactos socioambientais. Para enriquecer esse estudo, procurem situações de casos reais, como a construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte, no Rio Xingu.



Laio de Almeida/Folhapress

Sistematizem argumentos que vêm sendo apresentados pelas populações dessa região, incluindo povos tradicionais, ativistas e grupos ambientalistas que questionam os impactos socioambientais da construção dessa usina. Façam o mesmo para os argumentos do governo e dos grupos que defendem a construção como importante e necessária.

Com esse material, planejem uma **simulação de audiência pública** para discutir a instalação dessa hidrelétrica.

Cada grupo representará uma das partes envolvidas e interessadas: governo, populações tradicionais, ONGs, ambientalistas, engenheiros que trabalham na construção, moradores da região, população em geral, jornalistas

↑ Usina Hidrelétrica de Belo Monte. Altamira (PA), 2018.

etc. Os argumentos das partes devem ser bem construídos. Um grupo organizará a mediação e o tempo e a ordem para a apresentação dos argumentos e contra-argumentos. Peçam auxílio ao professor.

Ao fim da audiência, não precisa haver um consenso, mas um encaminhamento ético e democrático da reflexão.

Após a atividade, comparem os desempenhos dos grupos quanto aos argumentos apresentados, ao respeito às falas dos outros e à capacidade de expressão. Avaliem quais pontos poderiam ser melhorados. Por fim, montem uma tabela com duas colunas que sintetizem os argumentos favoráveis e contrários apresentados por todos. Registrem tudo no portfólio.

Vocês também podem aproveitar o material de pesquisa e produzir um *podcast* para divulgar à comunidade o conhecimento adquirido. O *podcast* é como um programa de rádio, porém sua diferença – e vantagem primordial – é o conteúdo sob demanda, por ser uma mídia digital. Qualquer pessoa pode ouvir o que quiser, na hora que bem entender. Basta acessar e dar *play* ou baixar o episódio. Vocês podem criar episódios com minidebates, cada um sobre a visão de dois grupos representados na audiência. Procurem na internet tutoriais gratuitos que orientem como produzir um *podcast*.

Terceira fase: A energia dos ventos

A **energia eólica** é produzida pela força dos ventos. Os ventos são gerados quando o aquecimento das camadas de ar cria uma variação de gradientes de pressão nas massas de ar. A energia cinética do vento pode ser convertida em energia mecânica por cata-ventos e moinhos para moagem de grãos ou bombeamento de água.

A energia cinética dos ventos também pode ser convertida em energia elétrica por aerogeradores. Neles, a energia do vento é captada por hélices ligadas a uma turbina que a transforma em energia mecânica por meio da rotação de pás, que acionam um gerador de energia elétrica.



Andre Dibr/Pulsar Imagens

↑ Usina Eólica Pedra do Sal. Parnaíba (PI), 2015.

A força de **gradiente de pressão** é a principal causa dos ventos. Surge como resultado da diferença de pressão atmosférica de uma região para outra: o ar em regiões onde a pressão é mais alta flui para regiões onde a pressão é mais baixa. A intensidade dessa força será tanto maior quanto maior for a diferença de pressão atmosférica e menor a distância entre duas regiões.

O gráfico a seguir mostra o crescimento da capacidade instalada da energia eólica no Brasil, com previsão até 2025.

Evolução da geração de energia eólica no Brasil



Tarcísio Garbellini

Fonte: ABEEÓLICA. Energia eólica: Os bons ventos do Brasil. *InfoVento*, São Paulo, n. 14, 13 dez. 2019. Disponível em: http://abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2020/02/Infovento-14_PT.pdf. Acesso em: 22 out. 2020.

Sobre a energia eólica, pesquise:

1. Por que a maior quantidade de usinas eólicas brasileiras se concentra na Região Nordeste? Responda em termos de relevo, vegetação e clima.
2. O que impede que a energia eólica seja mais explorada?
3. Quais são os impactos ambientais dessa matriz energética?

Construção de maquete com gerador eólico

Que tal construir uma maquete com um minigerador eólico?

Nesta atividade, você vai colocar em prática conhecimentos e habilidades de Ciências da Natureza, Arte e Matemática.

ATENÇÃO!

- Para sua segurança, a atividade só deve ser feita com a supervisão do professor.
- Cuidado ao manipular objetos cortantes e/ou pontiagudos.
- Nunca improvise materiais nem utilize as instalações elétricas de sua residência em experimentos com eletricidade.
- Pilhas e baterias devem ter tensão máxima de 3 volts.
- Esteja calçado no momento do experimento.
- Manipule os fios segurando a parte encapada para evitar choque elétrico.



Mauro Salgado

↑ Modelo do minigerador eólico.

Material:

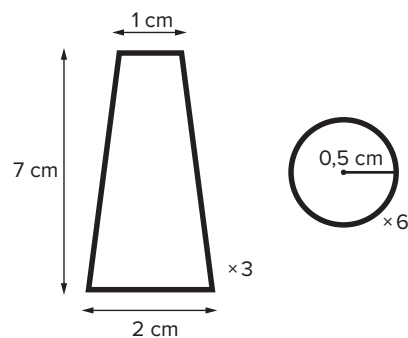
- papelão;
- régua;
- tesoura ou estilete;
- agulha grossa;
- adesivo instantâneo (“supercola”);
- transferidor;
- cola para poliestireno;
- motor 12 V 6W – 4400 rpm;
- 2 cabos elétricos finos (até 2,5 mm) com 50 cm;
- pistola de cola quente;
- ferro de soldar;
- lâmpadas LED pequenas ou lâmpadas de lanterna.

Conversem com seus professores sobre materiais alternativos que podem ser utilizados para esse trabalho. E aproveitem para explorar – sob uma lógica sustentável – os seguintes aspectos:

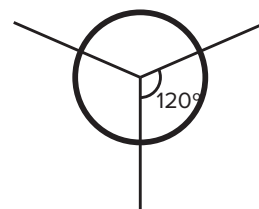
- Que recursos naturais foram utilizados para fazer esses materiais?
- Há possibilidades de reutilização ou reciclagem?
- Que destino será dado ao material que sobrar, aos resíduos e à própria maquete ao fim do projeto?

Procedimentos

1. Cortem o papelão nas formas e medidas representadas na imagem ao lado. Se desejarem fazer um modelo ampliado, observem as proporções.
2. Furem o centro de cada disco com a agulha. Depois, cole um disco ao outro com o adesivo instantâneo.
3. Encurvem ligeiramente as partes que servirão como pás do gerador no sentido longitudinal.
4. Desenhem três ângulos de 120° nos discos usando o transferidor para marcar onde as pás deverão ser coladas.
5. Colem as pás da hélice nos discos com o adesivo instantâneo. As linhas centrais das pás devem coincidir com as marcas feitas no disco. Colem as pás em diagonal.
6. Passem cola de isopor nas pás para deixá-las mais rígidas.



↑ Passo 1.



↑ Passo 4.

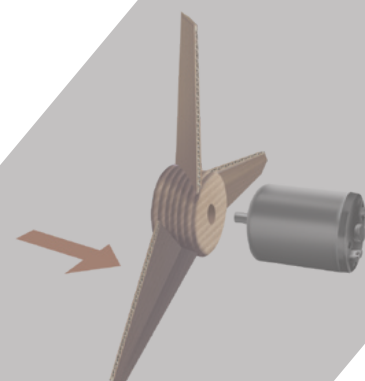
Ilustrações: Tarcísio Garbellini

7. Prendam a hélice do gerador ao motor.
8. Com o auxílio e sob a supervisão do professor, soldem a ponta dos cabos na parte de trás do motor, conforme mostra a imagem.
9. Usem um canudo de papelão para montar a base do gerador. É possível usar uma caneta como molde para enrolar o papelão.
10. Passem o fio por dentro do canudo.
11. Com o auxílio e sob a supervisão do professor, colem o canudo no motor usando a pistola de cola quente.
12. Usem uma tira de papelão para cobrir o motor, dando acabamento, e outro pedaço para moldar a base do gerador.
13. O gerador eólico está pronto! Coloque-o para funcionar em um local com vento constante ou utilize um ventilador.
14. Conectem a outra ponta dos cabos à lâmpada de LED ou a algum outro utensílio elétrico.
15. Usem a criatividade para construir a maquete. Pensem no que gostariam que ela tivesse e explorem possibilidades de materiais com o auxílio do professor de Arte.

Algumas ideias do que o seu gerador eólico pode alimentar:

- “postes” na maquete com lâmpadas LED;
- casinha com lâmpada LED.

Converse com o professor sobre as possibilidades.



↑ Passo 7.

As imagens desta página não estão representadas na mesma proporção.



↑ Passo 8.

Quarta fase: biomassa e biocombustíveis

Biomassa é uma fonte primária de energia não fóssil que consiste em matéria orgânica de origem animal ou vegetal. A biomassa contém energia armazenada na forma de energia química. Em relação à origem, os tipos de biomassa para fins energéticos são classificados como a seguir.

- **Florestal:** inclui produtos e subprodutos ou resíduos.
- **Agropecuária:** culturas agroenergéticas, resíduos e subprodutos de atividades agrícolas, agroindustriais e da produção animal.
- **Rejeitos urbanos,** como lixo residencial.

Os **biocombustíveis** têm origem biológica não fóssil. Eles são derivados da biomassa e englobam os materiais orgânicos, **oleaginosos**, que podem ser utilizados como matéria-prima na produção de energia. Os mais comuns são: mamona, canola, babaçu, cânhamo, cana-de-açúcar, milho, soja, entre outros.

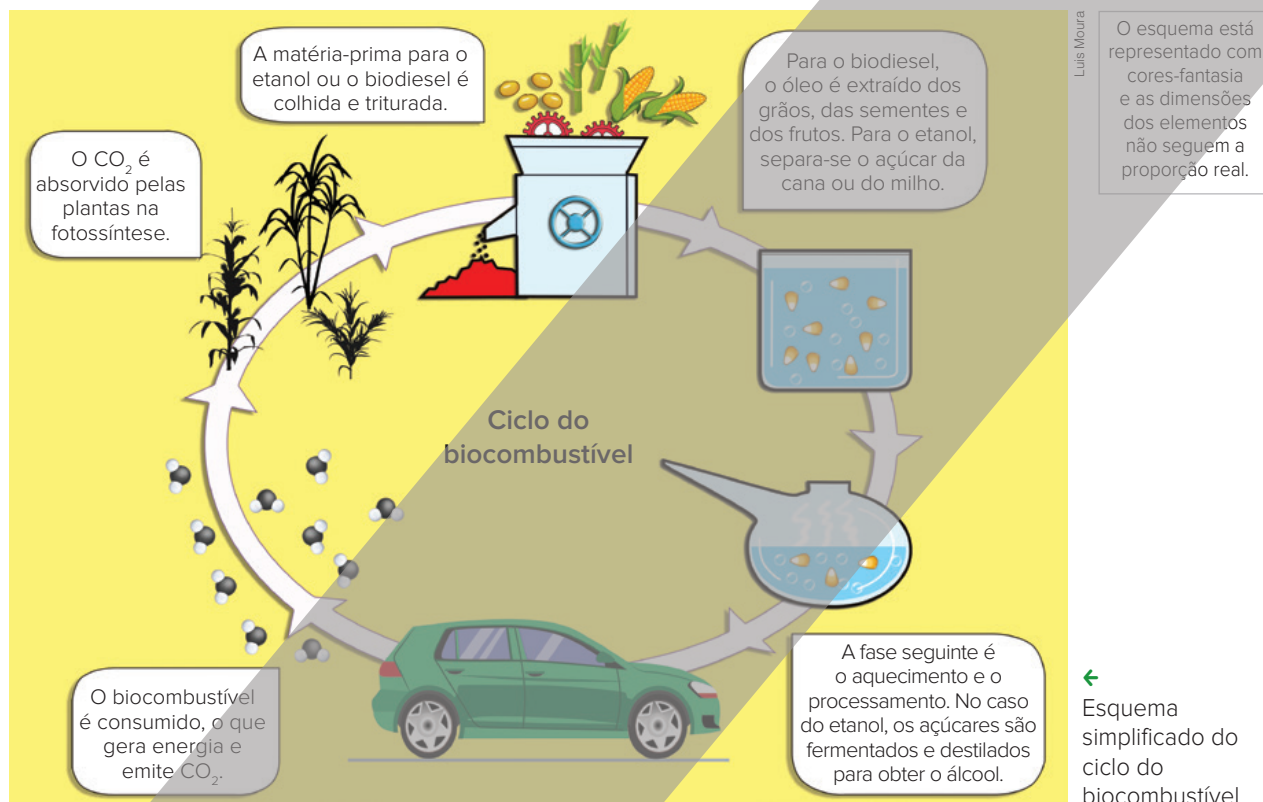
O biocombustível é uma fonte renovável e menos poluente que pode ser uma estratégia alternativa para substituição total ou parcial dos combustíveis fósseis. Os principais biocombustíveis líquidos usados no Brasil são o biodiesel e o etanol. O biodiesel é produzido de óleos vegetais ou de gordura animal e é adicionado ao diesel de petróleo em proporções variadas. Já o etanol, no Brasil, é geralmente obtido da cana-de-açúcar. Há também biocombustíveis gasosos, que são uma mistura de gases denominada biogás, da qual o metano é o principal constituinte.

GLOSSÁRIO

Oleaginosos: vegetais que têm grande quantidade de óleo (gordura) em sua composição e servem de matéria-prima para produção de energia.

Entretanto, o uso dessa fonte de energia requer grandes áreas destinadas à agricultura. Muitos especialistas avaliam que, apesar de menos poluente, essa prática provoca desmatamento e até mesmo redução na produção de alimentos, o que gera desequilíbrio no mercado e eleva o preço dos alimentos, já que é mais lucrativo para os produtores o cultivo de milho, soja e cana-de-açúcar para produção de biocombustível.

Observe a seguir o esquema do ciclo do biocombustível. Ele mostra uma das principais vantagens do uso dessa fonte de energia: apesar de ser emitido gás carbônico (CO_2), ele é absorvido pelas plantas utilizadas na síntese do combustível.



Biodigestores MATERIAL DE DIVULGAÇÃO DA EDITORA DO BRASIL

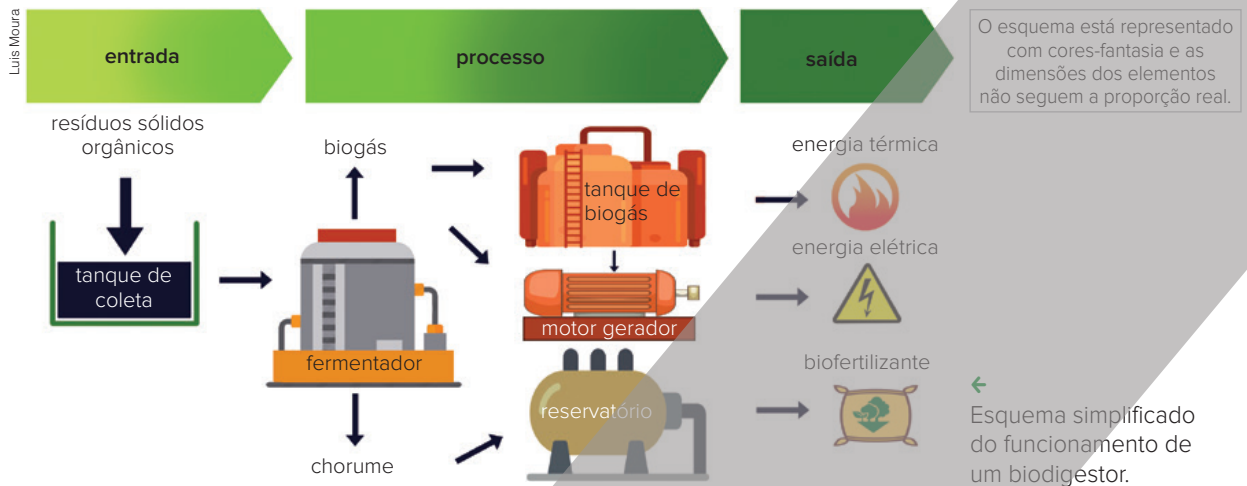
São estruturas compostas de compartimentos fechados nos quais materiais orgânicos, como resíduos de produção vegetal e animal e de atividades humanas, sofrem decomposição pela atividade de bactérias anaeróbicas. Desse processo é produzido biogás e biofertilizante.

Há diversos tipos de biodigestores, inclusive caseiros, mas o recipiente deve ficar bem fechado para não haver contato com o ar atmosférico, pois a decomposição da biomassa deve ser feita por bactérias anaeróbicas. O biodigestor tem um sistema de entrada do material a ser decomposto, um sistema de descarga do líquido resultante, que serve como biofertilizante, e um armazenador do biogás produzido. Esse biogás é uma mistura gasosa composta principalmente de gás carbônico e metano que pode ser usada para geração de energia elétrica e energia térmica.

Veja a seguir as vantagens socioambientais e econômicas do biodigestor.

- É fonte de energia limpa e renovável.
- Produz biogás pelo tratamento de estrume de rebanhos em propriedades rurais, de esgotos residenciais em comunidades pequenas e de rejeitos orgânicos oriundos de indústrias de alimentos que poderiam poluir o ambiente.
- Reduz a liberação de metano na atmosfera.
- O biofertilizante pode ser usado em hortas, jardins, pomares e plantações em geral.

Analise o esquema do funcionamento de um biodigestor e responda às questões.



1. Pesquise o tipo de reação bioquímica que ocorre para formação do biogás no biodigestor e explique-a.
2. Qual é a vantagem do biofertilizante em relação a outros tipos de fertilizantes?
3. Descubra se existe algum biodigestor caseiro ou de maior porte em sua região. Se possível, combine com os colegas e o professor uma saída para vocês fotografarem e conversarem com o proprietário ou responsável pelo equipamento. Pergunte a ele desde quando o utiliza, como soube dessa fonte de energia, quais são as vantagens ou desvantagens, se é necessário algum cuidado extra, se há risco de explosões etc. Caso não encontre um biodigestor em sua região, pesquise essas informações na internet.
4. Debata com os colegas: Essa alternativa energética pode colaborar com o fornecimento de energia mais sustentável na escola e/ou na comunidade? Em caso positivo, que tal pesquisarem mais informações e levarem a ideia de construção de um biodigestor à direção ou encaminharem uma carta de apresentação do projeto à prefeitura?

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO

Quinta fase do Plano Nacional de Energia renovável o Brasil utiliza?

Veja no quadro a seguir como foi a demanda por energia por setores econômicos no país em 2018.

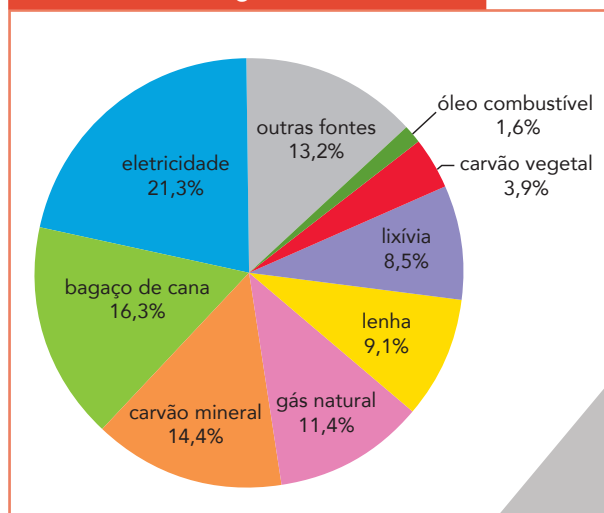
| Sector econômico | Porcentagem da energia consumida no Brasil (2018) |
|--------------------|---|
| Transportes | 32,7% |
| Indústrias | 31,7% |
| Setor energético | 11,2% |
| Residências | 9,9% |
| Serviços | 4,9% |
| Agropecuária | 4,1% |
| Uso não energético | 5,5% |

Produção industrial e transporte de carga por passageiros respondem por aproximadamente 64% do consumo de energia por ano.

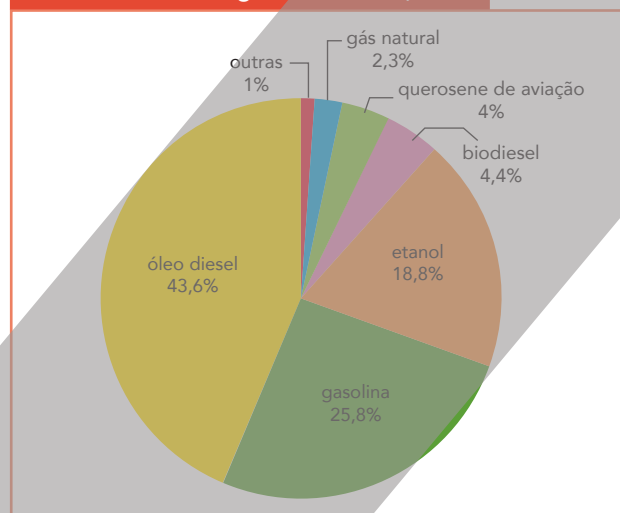
Fonte: EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. *Relatório Síntese do Balanço Energético Nacional – BEN 2019*. Rio de Janeiro: EPE, 2019. Disponível em: www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2019. Acesso em: 29 jan. 2020.

Dois setores se destacam pelo alto consumo energético: indústrias e transportes. Veja as fontes energéticas desses setores nos gráficos a seguir.

Consumo de energia na indústria




Consumo de energia nos transportes




Fonte: EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. *Relatório Síntese do Balanço Energético Nacional – BEN 2019*. Rio de Janeiro: EPE, 2019. Disponível em: www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2019. Acesso em: 29 jan. 2020.

Gráficos: Tarcísio Garbellini

1. Quais combustíveis renováveis poderiam ser mais bem aproveitados em cada setor?
2. Façam um levantamento da matriz energética de sua cidade e verifiquem se há algum tipo de fonte renovável. 
3. Pesquisem o preço dos combustíveis em sua cidade. Comparem com dados de outras regiões do Brasil e discutam o porquê das variações encontradas.
4. Entrevistem pessoas da família, escola e comunidade para identificar o que elas sabem sobre energia renovável.
5. Organize um mural físico ou digital com essas informações e ilustrem usando mapas, tabelas, gráficos e imagens para associar a pequenos textos informativos.

Autoavaliação

Ao final desse percurso investigativo, reproduza no portfólio a ficha disponível na página 11 e assinale os campos correspondentes para responder às questões. Se preferir, esse registro também pode ser feito digitalmente. 

Você pode complementar a ficha com questões como estas a seguir:

- O assunto discutido no percurso chamou minha atenção? Por quê?
- Observei os cuidados de segurança ao realizar as atividades práticas?

Escreva ao menos uma evidência – um exemplo concreto – que valide suas respostas. Quando a resposta for “nunca”, indique um possível motivo para esse resultado. Reflita e adicione uma observação sobre o que poderia ser feito para essa dificuldade ser resolvida.

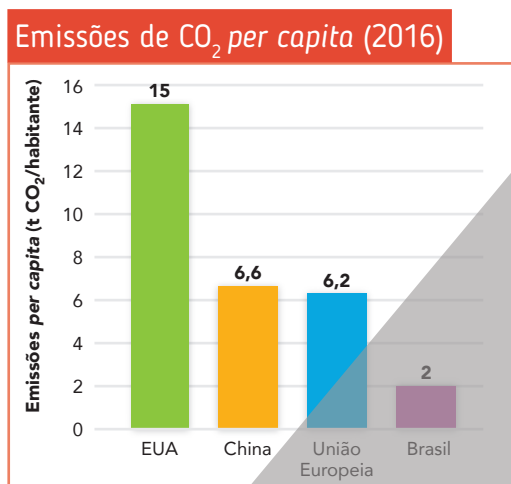
Além de preencher a ficha, redija uma breve análise sobre a relação entre as atividades desenvolvidas nesta etapa com o processo de construção do pensamento científico e crítico frente às problematizações levantadas. Você também pode incluir outras observações que achar importantes e retomá-las ao longo do projeto.

AS MATRIZES ENERGÉTICAS, O MUNDO E VOCÊ

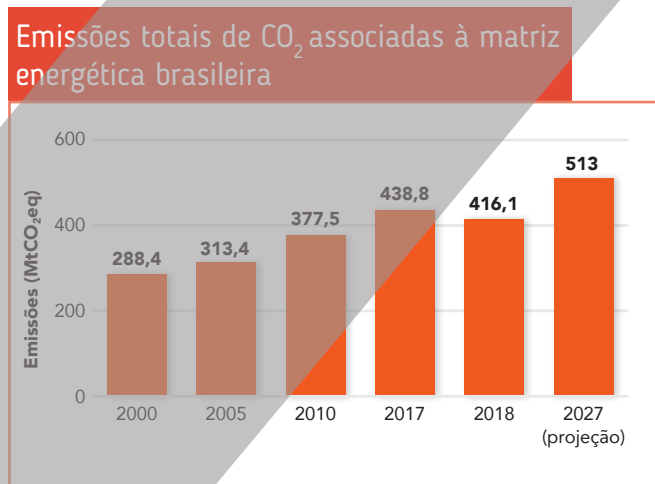
Primeira fase: Produção energética e emissão de gás carbônico

O mundo ainda depende dos combustíveis fósseis – petróleo, carvão mineral e gás. Essa dependência tende a piorar com o aumento incessante do consumo de bens e serviços que amplia, conseqüentemente, os danos ao ambiente.

Analise as emissões de gás carbônico *per capita* no Brasil e em outros países, e também a evolução, com projeções até 2027, das emissões antrópicas (por ações humanas) de CO₂ no Brasil, nos gráficos a seguir.



Fonte: EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. *Relatório Síntese do Balanço Energético Nacional – BEN 2019*. Rio de Janeiro: EPE, 2019. Disponível em: www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2019. Acesso em: 29 jan. 2020.



Fonte: EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. *Relatório Síntese do Balanço Energético Nacional – BEN 2019*. Rio de Janeiro: EPE, 2019. Disponível em: www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2019. Acesso em: 29 jan. 2020.

Gráficos: Tarcísio Garbellini

Em comparação com as outras economias mundiais, as emissões de gás carbônico no Brasil são relativamente baixas. Grande parte dessa situação se deve à matriz energética brasileira, cuja principal fonte é a energia hidráulica, além de outras fontes renováveis que têm se tornado cada vez mais importantes.

Veja que houve queda nas emissões de gás carbônico relacionadas a produção energética entre os anos de 2017 e 2018. Isso é resultado da maior geração de energia hidráulica e eólica e do aumento no consumo de fontes renováveis no setor de transportes. Entretanto, a projeção para 2027 é de aumento considerável.

Forme um grupo com alguns colegas e pesquisem os itens a seguir.

1. Como é a matriz energética nos Estados Unidos, na China e nos países da União Europeia? Elas explicam essa discrepância entre as emissões de gás carbônico desses países e as do Brasil?
2. Que outros fatores contribuem para os altos valores de emissão de gás carbônico nesses países?
3. Em relação ao Brasil, qual atividade econômica é responsável pela maior parte das emissões de gás carbônico?
 - Considerando as informações obtidas até agora, que medidas o Brasil deveria tomar para reduzir as emissões de gás carbônico? Considere a produção energética de outros setores.



Segunda fase: Qual é a relação entre energia e desenvolvimento?

Nas discussões políticas internacionais, o tema da desigualdade social é um dos mais relevantes. E, nessa problemática, a distribuição e o acesso à energia é uma pauta essencial, que precisa ser discutida.

O relatório *Um futuro com energia sustentável* sintetizou, com base em relatórios internacionais sobre energia, metas para energia e desenvolvimento relacionadas aos Objetivos (ou Metas) de Desenvolvimento do Milênio estabelecidos pela ONU.

Metas do milênio para energia e desenvolvimento

Os serviços de energia podem desempenhar uma gama de papéis diretos e indiretos para auxiliar a atingir as Metas de Desenvolvimento do Milênio:

- 1) Reduzir a pobreza extrema pela metade.** O acesso aos serviços de energia facilita o desenvolvimento econômico – microempresas, atividades de subsistência que se estendem além das horas de luz do dia, negócios de proprietários locais, que criarão empregos –, e contribui para diminuir a “desigualdade digital”.
- 2) Reduzir a fome e melhorar o acesso à água potável de qualidade.** Os serviços de energia podem melhorar o acesso à água potável bombeada e fornecer combustível para cozinhar os 95% dos alimentos que são a base da alimentação que precisam ser cozidos antes de serem consumidos.
- 3) Reduzir a mortalidade materna e infantil; e reduzir as doenças.** A energia é um componente-chave de um sistema de saúde funcional, contribuindo, por exemplo, para iluminar centros cirúrgicos, refrigerar vacinas e outros medicamentos, esterilizar equipamentos e fornecer transporte para clínicas de saúde.
- 4) Garantir educação primária universal e promover igualdade de gêneros, com mais poder para as mulheres.** Os serviços de energia reduzem o tempo gasto por mulheres e crianças (especialmente as meninas) em atividades básicas de sobrevivência (juntar madeira para fazer fogo, buscar água, cozinhar etc.); a iluminação permite que se estude em casa, aumenta a segurança e torna possível o uso de recursos educacionais de mídia e de comunicação em escolas, incluindo as tecnologias de informação e de comunicação.
- 5) Assegurar a sustentabilidade ambiental.** Mais eficiência em energia e o uso de alternativas mais limpas podem ajudar a atingir o uso sustentável de recursos naturais, bem como reduzir emissões, o que protege o meio ambiente local e global.

O fornecimento dos serviços de energia necessários para sustentar o crescimento econômico e, inversamente, evitar uma situação na qual a falta de acesso a tais serviços restringe o crescimento e o desenvolvimento permanece sendo um objetivo programático central para todas as nações, um desafio particularmente importante para as nações em desenvolvimento, considerando-se os investimentos substanciais de recursos e capital que serão necessários.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Um futuro com energia sustentável: iluminando o caminho*. Tradução: Maria Cristina Vidal Borba; Neide Ferreira Gaspar. São Paulo: Fapesp; Amsterdam: InterAcademy Council; Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2010. Disponível em: www.fapesp.br/publicacoes/energia.pdf. Acesso em: 29 jan. 2020.

Refleta e registre

Quais dessas metas podem ser alcançadas com a ajuda de ações individuais? Como?



Você sabe o que é índice de desenvolvimento humano (IDH)?

O IDH é um índice que visa medir o grau de desenvolvimento de um país não só pelo viés econômico, mas considerando a qualidade de vida oferecida à população.

O relatório anual de IDH é elaborado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud), órgão da ONU. Veja abaixo o resultado de 2018.

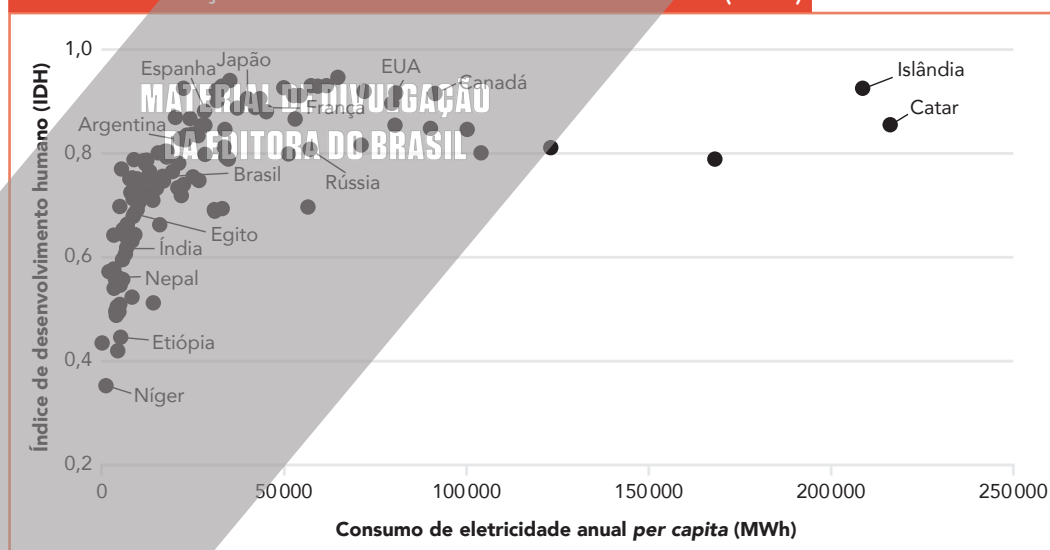
| Colocação no ranking de IDH de alguns países (2018) | | |
|---|-----------|-------|
| 1º | Noruega | 0,954 |
| 2º | Suíça | 0,946 |
| 3º | Irlanda | 0,942 |
| 4º | Alemanha | 0,939 |
| 4º | Hong Kong | 0,939 |
| 6º | Austrália | 0,938 |
| 6º | Islândia | 0,938 |
| 8º | Suécia | 0,937 |
| 9º | Cingapura | 0,935 |
| 10º | Holanda | 0,933 |
| 79º | Brasil | 0,761 |

Em 2018, o IDH mundial ficou em 0,731 (média de todos os 189 países que entraram no estudo).

Fonte: Relatório do Desenvolvimento Humano 2019. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Disponível em: www.hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2019.pdf. Acesso em: 13 fev. 2020.

Como visto anteriormente, o combate à desigualdade está relacionado também ao acesso a fontes de energia. Veja abaixo a correlação entre os dados de IDH e o consumo de eletricidade *per capita*.

Mundo: correlação entre IDH e consumo de eletricidade (2014)



Taraleiso Garbellini

Fonte: PILLOT, B.; MUSELLI, M.; POGGI, P.; DIAS, J. *On the impact of the global energy policy framework on the development and sustainability of renewable power systems in Sub-Saharan Africa: the case of solar PV*. ArXiv, Nova York, 2017.

1. O IDH está diretamente relacionado ao consumo de energia ou é possível associar qualidade de vida a consumo de energia sustentável? Explique.
2. Ao analisar o gráfico, que país você acha ser um bom exemplo a ser seguido? Pesquise as características de matriz energética e qualidade de vida desse país.



Hoje você é um estudante, amanhã pode ajudar a fundar uma ONG ou trabalhar nela, ocupar um cargo político, empreender seu próprio negócio, trabalhar na construção civil, com distribuição de energia elétrica, tratamento de resíduos, divulgação científica, como pesquisador e/ou professor de Ciências Naturais. Enfim, o tempo passa e seu papel de “ator” social pode mudar. O importante é que o desejo e a busca por uma sociedade sustentável permaneçam sempre vivos em você, pois há muito a ser feito.

Tomar conhecimento das metas e da dificuldade para atingi-las é também aumentar a responsabilidade em busca de estratégias que diminuam o impacto agressivo no ambiente. E uma das formas de se engajar é compartilhar esse conhecimento para que ainda mais pessoas conheçam os desafios de encontrar soluções e se motivem nessa busca.

Se quiser relacionar as metas com a vida de cada indivíduo, comece pensando no seu cotidiano. Você sabe quanto sua família paga pela energia elétrica? E o que fazer para economizar? O tipo de aparelho utilizado faz diferença?

Entenda a conta de energia elétrica



1. Traga uma conta de energia elétrica de sua residência.
2. Organizem-se em grupos. É preciso que pelo menos um membro do grupo possua um celular para baixar o aplicativo ANEEL CONSUMIDOR disponível em: www.aneel.gov.br/aneel-consumidor.
3. Com o aplicativo instalado, explorem o módulo “Entenda sua Conta”, no qual é possível fazer simulações de consumo energético em diferentes Estados do Brasil. Usem as contas de energia trazidas para fazer comparações entre geração, transmissão, distribuição, encargos e tributos.
4. Com a orientação de seu professor, gerem dados para compor gráficos para os diferentes Estados.

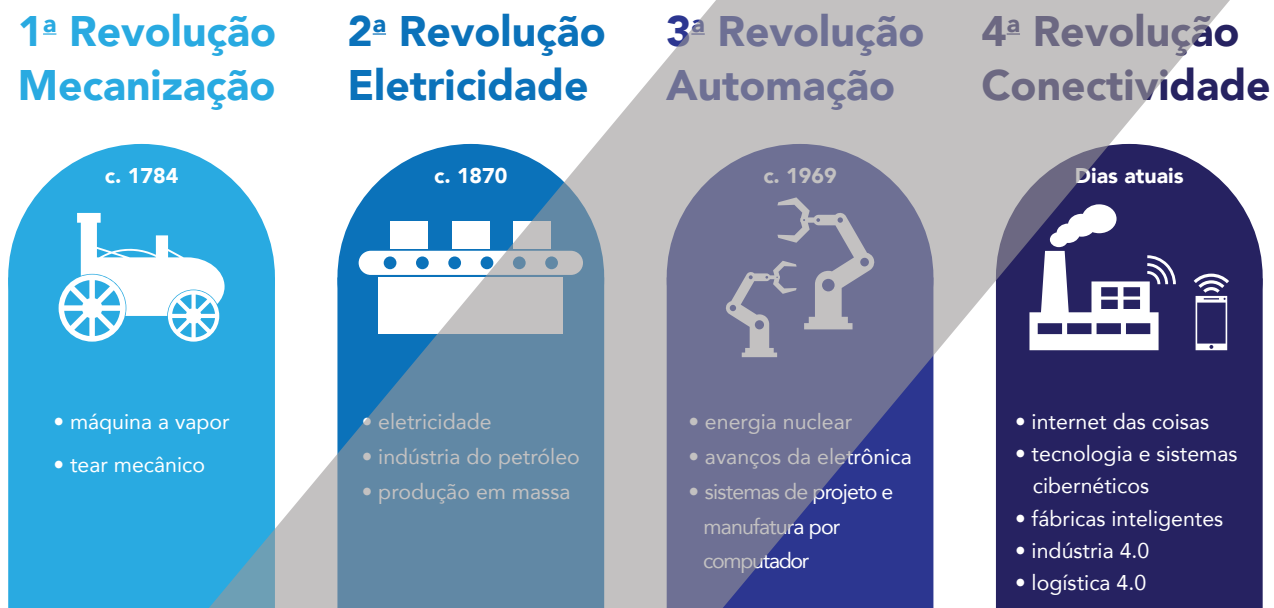
Entenda os selos dos eletrodomésticos

1. Já reparou que alguns eletrodomésticos como refrigeradores apresentam selos especiais? Você ou seus colegas sabem o que eles representam?
2. Em grupos, pesquisem informações sobre esses selos. Preferencialmente nas seguintes fontes (acessos em 22 out 2020):
 - Eficiência energética. Disponível em: www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/eficiencia-energetica.
 - SELOS de Eficiência Energética. Disponível em: www.inmetro.gov.br/consumidor/pbeSelo.asp.
 - Eficiência Energética de Equipamentos Elétricos Residenciais: como reduzir o consumo de energia elétrica. Disponível em: <https://silo.tips/download/eficiencia-energetica-de-equipamentos-eletricos-residenciais-como-reduzir-o-cons>.
 - Conheça o Conpet. Disponível em: http://www.ed.conpet.gov.br/br/conpet_proj_selo.php.
3. Com base nas informações obtidas, respondam:
 - a) Qual a importância de identificar a eficiência energética de um produto por meio destes selos? A quem é destinada esta informação? Explique.
 - b) Pesquise aparelhos que tragam os selos e etiquetas de eficiência energética.
 - c) Utilizar equipamentos com selos de eficiência colabora de algum modo na sustentabilidade? Explique.
 - d) Vocês acharam importante obter essas informações para a vida cidadã? Por quê?

Terceira fase: Instalação artística com painel histórico dos gases carbono

Uma instalação artística, no contexto da Arte Contemporânea, é um tipo de produção construída em um local – no caso da escola, pode ser uma sala ou um corredor, por exemplo –, no qual vários objetos referentes ao tema em exposição são dispostos e o público pode interagir com eles por meio de leitura, observação, toque e outros efeitos sensoriais.

A proposta é apresentar ao público um panorama histórico ao longo dos períodos correspondentes às chamadas quatro revoluções industriais (da Inglaterra do século XVIII aos dias atuais).



SANTOS, B. P.; ALBERTO, A.; LIMA, T. D. F. M.; CHARRUA-SANTOS F. M. B. Indústria 4.0: desafios e oportunidades. *Revista Produção e Desenvolvimento*, Nova Iguaçu, v. 4, n. 1, p. 111-124, 2018.

- Pesquise esses momentos históricos com o auxílio dos professores de Ciências Humanas e Sociais e atestem a veracidade das informações e dos dados histórico-sociais e geográficos. Considere em os aspectos tecnológicos, ambientais, sociais, culturais, trabalhistas e sanitários, os tipos de moradia, as profissões, o vestuário etc. Tudo isso será útil para compor a instalação.
- Para ajudar a organizar as ideias e pensar no formato e nos conteúdos da instalação, no espaço, nos materiais cênicos etc., elaborem em papel ou no computador uma linha do tempo destacando eventos marcantes nos contextos históricos e socioeconômicos dessas revoluções.
- Este trabalho será coletivo e feito por toda a turma. Dividam as etapas de trabalho entre os grupos, como pesquisa, concepção artística, planejamento, montagem dos objetos, divulgação, visitação pelo público e desmontagem.
- Além dos móveis da escola, utilizem materiais recicláveis e incluam, de acordo com os recursos disponíveis, sons, luzes, imagens de roupas, meios de transporte, objetos antigos e outros elementos para enriquecer o trabalho.



Autoavaliação

Ao final desse percurso investigativo, copie no portfólio a ficha disponível na página 11 e complete-a com perguntas significativas para sua autoavaliação.



Produto final

Está na hora de divulgar para a comunidade tudo que você e seus colegas fizeram. A proposta é organizar uma conferência que inclua a exposição dos produtos dos percursos investigativos.

O tema da conferência é energia e sustentabilidade. O nome do evento será definido pela turma, procurando deixar clara a questão central do projeto: a busca de fontes de energia sustentáveis e o investimento nelas.

Muitas conferências que visam compartilhar informações, inspirar e mobilizar pessoas são estruturadas com palestras mais curtas e eficazes a fim de chamar a atenção para um único tópico. Inspire-se nesse tipo de iniciativa para organizar e promover sua conferência.

A realização de uma conferência requer a organização de muitos detalhes. Seguem algumas dicas iniciais para serem consideradas coletivamente:

- Identifiquem o espaço físico e os recursos tecnológicos disponíveis. Com a ajuda dos professores e gestores da escola, busquem parcerias na comunidade (outras escolas, universidades, ONGs, associação de moradores etc.) para conseguir os recursos de que a escola porventura não dispuser.
- Busquem um local que funcione como auditório, com estrutura para o palestrante ser ouvido e, se possível, equipamento multimídia para projeção das apresentações.
- Definam um local para exibir os produtos do projeto (maquetes, instalação artística etc.).
- Decidam quem convidar e como fazer isso.
- Organizem a programação, com quantidade de palestrantes, temas e tempo de fala. Não se esqueçam das palestras que vocês farão para apresentar os resultados do projeto.
- Decidam os horários das apresentações e palestras, intervalos e a conclusão da conferência. Designem um pequeno grupo para fazer esse controle no dia da apresentação.
- O uso de vídeos é outra forma de divulgação que pode ser utilizada. Há também o vídeo com o registro da construção da maquete da casa.
- Convidem formalmente pessoas da comunidade que possam colaborar para a implementação de ações coletivas de práticas mais sustentáveis: prefeito, vereadores, profissionais da mídia local, representantes de ONGs, associação de moradores, gestores de escolas e empresas, por exemplo.
- Vocês podem decorar o espaço com materiais reciclados ou reutilizados. Usem a imaginação e criatividade. Peçam orientação ao professor de Arte.



ATITUDES LEGAIS

Deem o exemplo, aplicando práticas mais sustentáveis:

- disponibilizem lixeiras para coleta seletiva dos resíduos;
- evitem descartáveis, sugerindo que o público traga suas próprias canecas e copos para beber água;
- atentem para a limpeza e conservação desses espaços combinando antecipadamente esses detalhes com a gestão, professores e funcionários da escola.

A ideia principal é despertar a comunidade para a necessidade de se pensar em formas de produção de energia alternativas para uma sociedade sustentável.

Caso a escola não disponha de espaço físico adequado ou recursos tecnológicos, com a ajuda dos professores, busquem parcerias na comunidade para viabilizar o trabalho.

Findados o desenvolvimento e a execução do projeto, chegou a hora de fazermos um balanço geral do que foi aprendido e realizado, individual e coletivamente.



Discuta o processo com a turma e, juntos, reflitam sobre como foi o trabalho coletivo. Além disso, reveja seu portfólio, assim como outras produções orais, escritas, físicas ou digitais. Analise esses materiais e reflita a respeito das seguintes questões:

- Trabalhei sob uma perspectiva cidadã, solidária e proativa?
- Conheci e valorizei diferentes manifestações sociais e culturais dos conhecimentos científicos mobilizados no projeto?
- Participei dos debates e das discussões, argumentando com base em conhecimentos e premissas científicas em vez de apenas expor minhas opiniões?
- Interagi com os colegas da turma respeitando as diferentes maneiras de pensar e existir?
- Em relação ao evento final, o formato mostrou-se adequado aos objetivos definidos?
- Quais foram os pontos positivos identificados?
- O que não saiu como o esperado? Por quê?
- O que acham que precisaria melhorar para um próximo evento desse tipo?

Autoavaliação

Releia, na parte introdutória do projeto, as competências e habilidades da BNCC que nos propusemos a trabalhar, avaliando se de fato puderam ser desenvolvidas por meio das atividades.

Copie e complete a ficha de autoavaliação da página 11. Além disso, reflita a respeito das questões a seguir, registrando suas respostas.

1. Participei ativamente do desenvolvimento do projeto?
2. Procurei manter uma atitude cidadã, solidária e proativa?
3. Conheci e valorizei diferentes manifestações sociais e culturais dos conhecimentos científicos mobilizados no projeto?
4. Estive atento às pesquisas de modo a utilizar apenas informações fundamentadas, lógicas e coerentes com as ciências?
5. Ampliei minhas competências e habilidades relacionadas ao uso crítico, responsável, seguro, criativo e autoral das mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC)?



↑ O momento de avaliação coletiva deve envolver a participação de toda a turma.

Saneamento básico: direito e cidadania



Luciana Whitaker/Pulsar Imagens

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

↑ Muitos lugares em todo o Brasil ainda não recebem saneamento básico. São Gonçalo (RJ), 2016.

1. Que riscos se corre ao ter contato com a água de ambientes como o apresentado na imagem?
2. Você sabe o que é saneamento básico e qual é sua importância? Explique.
3. Você conhece as condições de saneamento em sua comunidade?



A QUESTÃO É...

Como podemos agir para melhorar o saneamento básico em nossa região?

Será que, diante de condições precárias ou até mesmo ausência de saneamento básico, há algo que você, jovem, possa fazer para mudar essa realidade? O que você e os cidadãos em geral têm a ver com as decisões que envolvem a oferta de serviços de tratamento de água e esgoto?

É denominado **saneamento básico** um conjunto de medidas realizadas para promover a qualidade de vida e assegurar a saúde da população, envolvendo, por exemplo, acesso à água potável e ao esgotamento sanitário.

Apesar de ser um direito e de compreender ações importantes para o bem-estar coletivo, em 2015 somente 83% dos brasileiros tinham acesso à água tratada, metade da população tinha acesso à coleta de esgoto e apenas 42% do esgoto do país era tratado, de acordo com dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

A garantia do saneamento básico é de competência das prefeituras e dos demais poderes do âmbito municipal, pois, segundo a Lei do Saneamento, todas as cidades devem ter e executar um plano estratégico para lidar com água, esgoto, lixo e drenagem segura da chuva. Esse plano precisa ser elaborado em parceria com a população, de modo participativo e dialogado. Além disso, esse documento é um requisito para que a prefeitura possa receber verbas federais para implementação de ações de saneamento. Por isso, todos precisam estar atentos à legislação e fiscalizar sua aplicação.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

↑ Construção de rede de esgoto na cidade de Ibimirim (PE), 2010.

A importância do saneamento básico

Sem saneamento básico de qualidade e com ampla cobertura, a população brasileira fica mais vulnerável a desenvolver doenças transmitidas pelo esgoto ou pela água contaminada, as quais são facilmente preveníveis. Conhecer os dados desse grave problema socioambiental é necessário para um posicionamento proativo na sociedade.

No Brasil, o saneamento básico é um direito de todos, garantido pela Constituição Federal e pela Lei nº 11.445/2007.

[...] Os 10 piores municípios [em relação a saneamento básico no Brasil] apresentam uma população acima de 6,7 milhões de habitantes, porém, mais de 5,2 milhões deles não possuem coleta dos esgotos (77,68%), e, em média, apenas cerca de 11,49% dos esgotos gerados nestas cidades são tratados. Em contrapartida, nas 10 melhores cidades a população é de mais 4,3 milhões e somente cerca de 142 mil (3,25%) não possuem acesso à coleta dos esgotos e, em média, 91,36% dos esgotos gerados são tratados.

[...] No Brasil, as doenças de transmissão feco-oral (diarreias, febres entéricas e hepatite A) foram responsáveis por 87% das internações causadas pelo saneamento ambiental inadequado no período de 2000 a 2013 (IBGE, 2015).

Além de oferecer altos riscos de mortalidade, este cenário também representa muitos gastos financeiros em saúde pública. Segundo a Organização Mundial da Saúde, cada R\$ 1 investido em saneamento gera economia de R\$ 4 na área de saúde. [...]

DIA Mundial da Saúde – um alerta para a importância do saneamento básico. *In*: TRATA BRASIL. [S. l.], 3 ago. 2017. Disponível em: www.tratabrasil.org.br/blog/2017/04/06/dia-mundial-da-saude-um-alerta-para-a-importancia-do-saneamento-basico. Acesso em: 24 jan. 2020.

- MATERIAL DE DIVULGAÇÃO DA EDITORA DO BRASIL**
1. Você já teve alguma doença causada pela ingestão de água de má qualidade ou pelo contato com esgoto não tratado? Conhece alguém que já teve ou já viu alguma notícia sobre o assunto? Compartilhe sua experiência.
 2. Por que o investimento em saneamento gera economia na área da saúde? Dê exemplos.

Saneamento é problema de todos

Esgoto chega antes do asfalto em cidade baiana com melhor saneamento do Norte-Nordeste

[...]

Com 350 mil habitantes, Vitória da Conquista tem 100% de sua população atendida pelo abastecimento de água e 96,7% das residências ocupadas da zona urbana com recolhimento de esgoto, muito acima do índice médio do país.

É a cidade do Norte-Nordeste com a melhor cobertura de saneamento básico, segundo o Instituto Trata Brasil.

Também é o município do país com melhor cobertura de saneamento do país em relação ao seu Produto Interno Bruto (o PIB *per capita* conquistense é de R\$ 17 991, ou 59% dos R\$ 30 407 nacional).

Ou seja, é a cidade brasileira que mais fez pelo saneamento com menos dinheiro.

Esse resultado foi conquistado a partir do trabalho realizado nos últimos dez anos. Em 2008, o esgoto chegava a apenas 45% das residências da zona urbana.

A unidade de tratamento, que se resumia a uma lagoa de decantação, ficava numa região próxima ao centro e era apelidada de “penicão” pelos moradores do entorno por causa do mau cheiro.

Hoje, Vitória da Conquista tem a maior estação de tratamento de esgoto do Nordeste, com capacidade para tratar até 533 litros por segundo. Com um tratamento em três etapas, o esgoto purificado volta aos rios após a retirada de 91% da matéria orgânica.

O sistema é maior até do que os usados nas capitais nordestinas, que em sua maioria fazem apenas o tratamento primário do esgoto e o lançam no oceano por meio de emissários submarinos.

Além da nova estação de tratamento, os recursos foram usados [para] ampliar [a] rede pela cidade, que já chega a 800 quilômetros de tubulações.

Ao contrário de outras cidades com alta cobertura de esgotamento, contudo, a rede de Vitória da Conquista cresceu com investimentos 100% públicos, feito raro em um momento em que se discute um novo marco legal para o setor que permita a maior participação de empresas privadas. [...]

PITOMBO, João Pedro; SPINASSÉ, Raul. Esgoto chega antes do asfalto [...]. *Folha de S.Paulo*, São Paulo, 27 out. 2019. Disponível em: www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2019/10/esgoto-chega-antes-do-asfalto-em-cidade-baiana-com-melhor-saneamento-do-norte-nordeste.shtml. Acesso em: 23 jan. 2020.

Agora veja ao lado o convite feito pela Prefeitura de Vitória da Conquista à população local para discutir o Plano Municipal de Saneamento Básico.

Considerando os textos e o cartaz apresentados, debata as seguintes questões com os colegas.

1. Vocês consideram importante a participação da população nas discussões sobre saneamento básico e outros aspectos da vida cidadã? Por quê?
2. Em sua cidade ou bairro há algum tipo de ação envolvendo a prefeitura e a população? Em caso positivo, de qual aspecto ela trata?
3. Como é a coleta de resíduos sólidos na sua cidade? É eficiente? Existe coleta seletiva de materiais recicláveis?

Plano Municipal de Saneamento Básico
resíduos sólidos, água, esgoto e drenagem pluvial

Oficina do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)

Contamos com sua participação para discutirmos temas importantes para sua comunidade, tratando de assuntos como: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza e drenagem urbana.

12 de dezembro de 2019
Local: Auditório do IFBA

9h - Abastecimento de água
11h - Coleta e tratamento de esgoto
14h - Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas
16h - Manejo, tratamento e disposição final de resíduos sólidos

PREFEITURA VITÓRIA DA CONQUISTA
MAIS PERTO DE VOCÊ
WWW.PMVC.BA.GOV.BR

Prefeitura de Vitória da Conquista

→
Convite da Prefeitura de Vitória da Conquista (BA), 2019, à população para oficina do Plano Municipal de Saneamento Básico.

QUAL É O PLANO?

DIRETO AO PONTO

Como podemos agir para melhorar o saneamento básico em nossa região?

JUSTIFICATIVAS

- O saneamento básico é fundamental para prevenir doenças e promover a saúde e a qualidade de vida da população, além de ser um direito assegurado pela Constituição.
- Questões públicas necessitam do envolvimento da sociedade, por isso você e os colegas podem assumir o papel de protagonistas ao se engajar em causas de defesa de nossos direitos, como nas questões relacionadas ao saneamento básico.

OBJETIVOS

- Agir com protagonismo diante de situações-problema que afetam a vida pessoal e da comunidade em geral com foco na questão do saneamento básico.
- Reconhecer a importância de se apropriar de conhecimentos científicos para leituras e intervenções competentes na realidade social.
- Articular conhecimentos científicos, artefatos tecnológicos e expressões artísticas para produzir material audiovisual com fins de mobilização e divulgação científica na comunidade.
- Empregar as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) de modo criativo, autoral, ético e seguro.

O tema integrador – Protagonismo juvenil

Para desenvolver o protagonismo juvenil, precisamos trabalhar as questões comuns da juventude e estimular vocês jovens a debater criticamente e a intervir nelas de forma cidadã. Assumimos que vocês são sujeitos importantes na construção de novas práticas sociais mais inclusivas e justas.

Você e os colegas, como jovens de uma geração cada vez mais conectada ao que acontece em nosso país e no mundo, têm em suas mãos ótimas ferramentas para se unir e, assim, protagonizar mudanças sociais e ambientais em escala local e global. Já pensaram nisso?

Neste projeto, empregamos conhecimentos e práticas das Ciências da Natureza para despertar a atenção para questões relacionadas ao saneamento e seus desdobramentos sociais e ambientais. Esperamos que você e os colegas façam as atividades cientes de sua capacidade de transformação e intervenção socioambiental.

Por isso, o projeto utiliza abordagens investigativas para que vocês reflitam sobre questões socioambientais de forma metodológica e sistemática. Assim, vocês podem elaborar ferramentas para pensar nas questões locais e nas ações globais. Diferentes produtos, físicos e digitais, serão elaborados ao longo dos percursos investigativos.

No final, vocês deverão elaborar e apresentar um relatório, produzir um documentário ou curta-metragem para mobilizar a comunidade e divulgar a situação do saneamento de sua região, além de elaborar uma carta com reivindicações para os vereadores e o prefeito do município.

Com a energia e a força da juventude, aliadas às novas tecnologias de informação e comunicação e aos conhecimentos científicos, pensem em tudo o que vocês podem fazer em prol da comunidade e do próprio planeta!

Cenário geral da organização

Etapa 1 – Explorando o assunto

A vida microscópica na água e no esgoto

Etapa 2 – O plano em ação!

Percurso investigativo 1 – Água, vida e cidadania

- **Primeira fase:** A importância da água
- **Segunda fase:** Quem consome mais?
- **Terceira fase:** Saneamento básico no Brasil
- **Quarta fase:** O saneamento básico brasileiro no cenário mundial

Percurso investigativo 2 – A qualidade da água

- **Primeira fase:** Parâmetros físico-químicos da água
- **Segunda fase:** Consequências da falta de saneamento
- **Terceira fase:** Medição de pH

Percurso investigativo 3 – Conhecendo a situação local

- **Primeira fase:** Pesquisa do saneamento básico local

Etapa 3 – Respeitável público

Produto final

Apresentação de relatório científico sobre o saneamento do bairro à comunidade e envio de carta a órgãos competentes com reivindicações relacionadas.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO

Balancete geral

Avaliação coletiva e autoavaliação

Material:

- 3 placas de Petri ou potes de plástico ou vidro rasos;
- 1 pacote de gelatina incolor ou 1 colher de sopa de ágar-ágar;
- 200 mL de caldo de carne feito com pedaços de carne bovina fervida sem sal nem temperos;
- 3 frascos de vidro limpos e higienizados;
- etiquetas;
- conta-gotas;
- cotonetes limpos;
- água potável, fervida e filtrada;
- terra coletada na rua, em parques, praças ou jardins;
- alimentos vegetais crus ou cozidos, como verduras ou arroz;
- repolho roxo;
- 250 mL de água destilada;
- peneira;
- liquidificador.

PLANEJANDO NOSSO TRABALHO

Chegou a hora de se preparar para a realização do projeto. É necessário organizar todas as atividades com cuidado para alcançar o melhor resultado possível por meio de efetiva cooperação entre os envolvidos. Tenha sempre em mente os objetivos do projeto e faça a relação entre os conhecimentos adquiridos e a realidade de sua comunidade.

É necessário que cada um assuma a responsabilidade de trabalhar para a construção coletiva. A turma precisa se organizar em grupos, criar e utilizar estratégias e táticas que favoreçam a participação de todos. Esses acordos e combinados devem ser discutidos e decididos entre todos os participantes.

Além de definir as regras, é importante combinar um sistema para o trabalho em grupo. Uma sugestão é atribuir uma função a cada componente da equipe; é importante que as funções sejam rotativas e muito bem definidas.

Veja a seguir exemplos de tarefas e as respectivas funções.

- **Pesquisa e desenvolvimento:** organizar as pesquisas relacionadas ao projeto. Essa tarefa pode ser feita por dois alunos.
- **Zelar pelo cronograma:** organizar as atividades e cuidar dos prazos necessários para que tudo seja feito de acordo com o cronograma.
- **Providenciar o material:** obter os materiais para a execução das atividades.
- **Comunicação:** mediar a comunicação entre seu grupo e os demais grupos e entre seu grupo e o professor.



MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

↑ Estudantes planejando as atividades do trabalho em grupo.

Para avaliar seu aprendizado

Competências e habilidades da BNCC

Competências gerais

3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
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.

Competências específicas e habilidades de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

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.

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.

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).

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.

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 avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

Competência específica e habilidade de Linguagens e suas Tecnologias

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.

EM13LGG603 Expressar-se e atuar em processos de criação autorais individuais e coletivos nas diferentes linguagens artísticas (artes visuais, audiovisual, dança, música e teatro) e nas intersecções entre elas, recorrendo a referências estéticas e culturais, conhecimentos de naturezas diversas (artísticos, históricos, sociais e políticos) e experiências individuais e coletivas.

A vida microscópica na água e no esgoto

De olho nos microrganismos

Para iniciar o projeto de modo divertido e investigativo, que tal realizar um experimento usando a microbiologia para compreender melhor como o saneamento básico se configura também em uma questão de saúde pública? O procedimento deverá ser feito com a supervisão do professor para que a segurança seja garantida.

Bactérias e fungos se alimentam principalmente de matéria orgânica morta, absorvendo substâncias do ambiente ou de seres vivos hospedeiros parasitados por eles. Nem sempre conseguimos vê-los a olho nu, mas grande parte deles é capaz de se associar e formar colônias que podem ser visualizadas facilmente.

Para isso, esses microrganismos precisam ser cultivados em meios de cultura sólidos porque, embora existam meios de cultura líquidos, que permitem o crescimento mais rápido deles, eles não possibilitam a observação nítida de colônias.

Preparo do meio de cultura

Material:

- 3 placas de Petri ou potes de plástico ou de vidro rasos, lavados com água e sabão e desinfetados com álcool 70%;
- 1 pacote de gelatina incolor ou 1 colher de sopa de ágar-ágar;
- 200 mL de caldo de carne feito com pedaços de carne bovina fervida sem sal nem temperos (o caldo deve ser preparado sob supervisão do professor para evitar riscos de queimadura);
- opcional – 1 colher rasa de sopa de colágeno hidrolisado ou extrato de levedura (levedo) na forma de pó pode ser adicionada no preparo do caldo (facilmente adquiridos em lojas de produtos naturais).

Os meios de cultura devem ser ricos em proteínas e açúcares para que as bactérias e os fungos consigam se nutrir e se multiplicar rapidamente, formando colônias. Por isso, o caldo de carne deve ser usado na preparação do meio.

Procedimento

1. Dissolva a gelatina incolor ou o ágar-ágar no caldo de carne.
2. Distribua o líquido ainda quente nas placas de Petri ou nos potes secos.
3. Deixe o líquido esfriar para gelificar e ganhar consistência sólida. As placas ou os potes podem ser parcialmente vedados para evitar que entre sujeira, mas não os feche totalmente para que o vapor de água não se condense dentro dos recipientes formando gotas que podem cair no meio de cultura.
4. Assim que o conteúdo estiver firme, feche as placas ou os potes e guarde-os sob refrigeração para posterior uso nas aulas práticas. Quanto mais perto da data de realização dos experimentos esse material for preparado, melhor. Não se esqueça de que ele é perecível.



ATENÇÃO!

Fique atento aos cuidados com a segurança. Siga as orientações do professor.

Cultura de bactérias

Para a aula prática que mostrará a importância do saneamento básico, vamos precisar de mais alguns materiais que podem ser facilmente encontrados.

Material:

- 3 frascos de vidro limpos e higienizados (podem ser da vidraria disponível no laboratório da escola ou reutilizar embalagens de alimentos em conserva);
- etiquetas;
- conta-gotas;
- cotonetes limpos;
- água potável, fervida e filtrada;
- terra coletada na rua, em parques, praças ou jardins;
- alimentos vegetais crus ou cozidos, como verduras ou arroz.

ATENÇÃO!

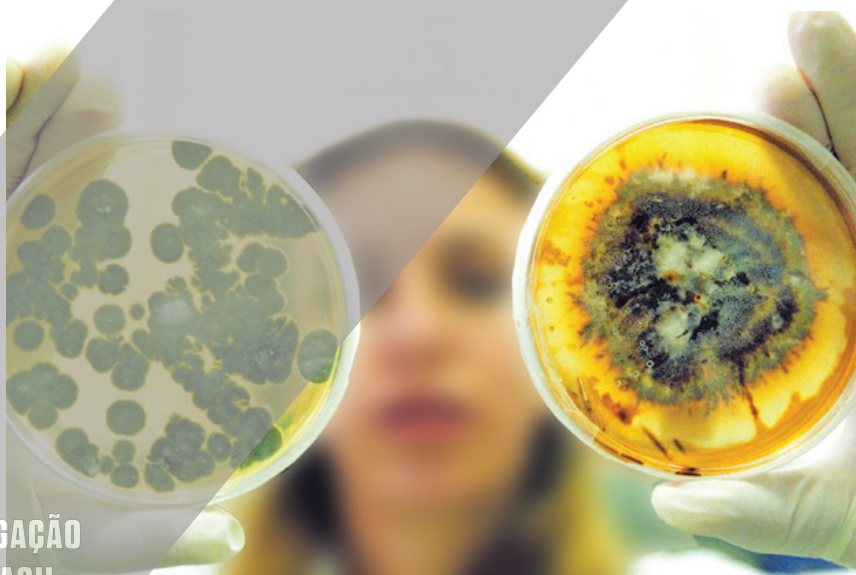
Use equipamentos de segurança como luvas e pás para coletar e manejar a terra.

Procedimento

1. Adicione água aos frascos até preencher metade do volume e, então, numere-os.
2. Reserve o frasco 1 apenas com água; adicione terra ao frasco 2 até que a água fique turva; e, ao frasco 3, acrescente os vegetais.
3. Mantenha os frascos abertos e em temperatura ambiente por 72 horas, protegidos de incidência solar direta.
4. Transcorrido esse tempo, pingue uma gota de água de cada frasco em um dos meios de cultura preparados anteriormente.
5. Com um cotonete, espalhe a gota de água pela superfície do meio e tampe-o. Descarte o cotonete.
6. Identifique os meios de cultura para registrar que material foi adicionado a cada um.
7. Reserve-os por 48 horas em temperatura ambiente e então observe o que ocorreu em cada placa.

Registre os resultados no portfólio descrevendo o que foi feito e esquematizando o que você observou em cada meio de cultura, inclusive com desenhos. Você também pode fotografá-los. Depois, responda às questões a seguir.

1. Foi possível visualizar colônias nas placas? Se sim, quantas e em quais placas?
2. Onde cresceram menos bactérias e fungos? E onde cresceram mais? Por quê?
3. Sem saneamento básico, a água fica contaminada e imprópria para consumo ou despejo em rios, lagoas e mares. Diante do que você observou com o experimento, quais são os riscos para nossa saúde causados pela falta de saneamento básico?



Fernando Moraes/Folhapress

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

↑ Placas de Petri com meios de cultura sólido e colônias de fungos e bactérias.



ETAPA (2) O PLANO EM AÇÃO!

PERCURSO INVESTIGATIVO 1

ÁGUA, VIDA E CIDADANIA

Neste percurso serão abordados alguns dados sobre o abastecimento de água e coleta de esgoto no Brasil e no mundo.

Primeira fase: A importância da água

Infelizmente é comum olharmos o planeta e seus recursos naturais com uma visão utilitarista, considerando que todos eles estão à disposição da humanidade. Essa visão, que se relaciona com o **antropocentrismo**, tem colaborado para o desequilíbrio do ambiente natural e a perda de biodiversidade.

Tomemos como exemplo a água, um recurso essencial e diretamente ligado à origem e existência de vida na Terra. Será que damos a ela a devida importância?

Essa questão tem sido objeto de debate e preocupação de um número de pessoas cada vez maior. Em 1992, foi realizada no Rio de Janeiro a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, conhecida como Eco-92.

GLOSSÁRIO

Antropocentrismo:

termo originado das palavras gregas *anthropos*, que significa "humano", e *kentron*, "centro". Concepção que considera o ser humano como centro de tudo.



Luciana Whitaker/Folhapress

↑ Discurso durante a Eco-92. Rio de Janeiro (RJ), 3 jun. 1992.

Entre os problemas ambientais mundiais debatidos, estava a situação dos recursos hídricos, que se aproximava de um estágio insustentável. A partir daí, o aproveitamento e a gestão da água passaram a ser reconhecidos como questões que deveriam obrigatoriamente envolver o comprometimento dos governos e da sociedade civil.

Desse encontro resultou o relatório *A água e o desenvolvimento sustentável*, expressando enfaticamente a relação entre a água, a pobreza, as doenças, o desenvolvimento sustentável e a produção agropecuária. Também foi destacada a importância da prevenção de desastres naturais em ambientes aquáticos, a necessária conservação, o reaproveitamento e a proteção dos sistemas aquáticos, e, pela primeira vez, admitiu-se a possibilidade de conflitos mundiais pela posse de bacias hidrográficas. Esse relatório originou a Declaração Universal dos Direitos da Água e a instituição do Dia Mundial da Água – 22 de março – para lembrar a importância desse recurso natural para a existência de vida na Terra.



↑ Cartaz comemorativo do Dia Mundial da Água, celebrado em 22 de março. Belo Horizonte (MG), mar. 2017.

Declaração Universal dos Direitos da Água

[...] Art. 1º – A água faz parte do patrimônio do planeta. Cada continente, cada povo, cada nação, cada região, cada cidade, cada cidadão é plenamente responsável aos olhos de todos.

Art. 2º – A água é a seiva do nosso planeta. Ela é a condição essencial de vida de todo ser vegetal, animal ou humano. Sem ela não poderíamos conceber como são a atmosfera, o clima, a vegetação, a cultura ou a agricultura. O direito à água é um dos direitos fundamentais do ser humano: o direito à vida, tal qual é estipulado no Art. 3º da Declaração dos Direitos do Homem.

Art. 3º – Os recursos naturais de transformação da água em água potável são lentos, frágeis e muito limitados. Assim sendo, a água deve ser manipulada com racionalidade, precaução e parcimônia.

Art. 4º – O equilíbrio e o futuro do nosso planeta dependem da preservação da água e de seus ciclos. Estes devem permanecer intactos e funcionando normalmente para garantir a continuidade da vida sobre a Terra. Este equilíbrio depende, em particular, da preservação dos mares e oceanos, por onde os ciclos começam.

Art. 5º – A água não é somente uma herança dos nossos predecessores; ela é, sobretudo, um empréstimo aos nossos sucessores. Sua proteção constitui uma necessidade vital, assim como uma obrigação moral do homem para com as gerações presentes e futuras.

Art. 6º – A água não é uma doação gratuita da natureza; ela tem um valor econômico: precisa-se saber que ela é, algumas vezes, rara e dispendiosa e que pode muito bem escassear em qualquer região do mundo.

Art. 7º – A água não deve ser desperdiçada, nem poluída, nem envenenada. De maneira geral, sua utilização deve ser feita com consciência e discernimento para que não se chegue a uma situação de esgotamento ou de deterioração da qualidade das reservas atualmente disponíveis.

Art. 8º – A utilização da água implica o respeito à lei. Sua proteção constitui uma obrigação jurídica para todo homem ou grupo social que a utiliza. Esta questão não deve ser ignorada nem pelo homem nem pelo Estado.

Art. 9º – A gestão da água impõe um equilíbrio entre os imperativos de sua proteção e as necessidades de ordem econômica, sanitária e social.

Art. 10º – O planejamento da gestão da água deve levar em conta a solidariedade e o consenso em razão de sua distribuição desigual sobre a Terra.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Declaração Universal dos Direitos da Água*. Rio de Janeiro: ONU, 1992. Disponível em: www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Meio-Ambiente/declaracao-universal-dos-direitos-da-agua.html. Acesso em: 24 jan. 2020.



Você já conhecia essa declaração? Será que é importante existir um documento como esse? Por quê? Reflita um pouco mais sobre isso!

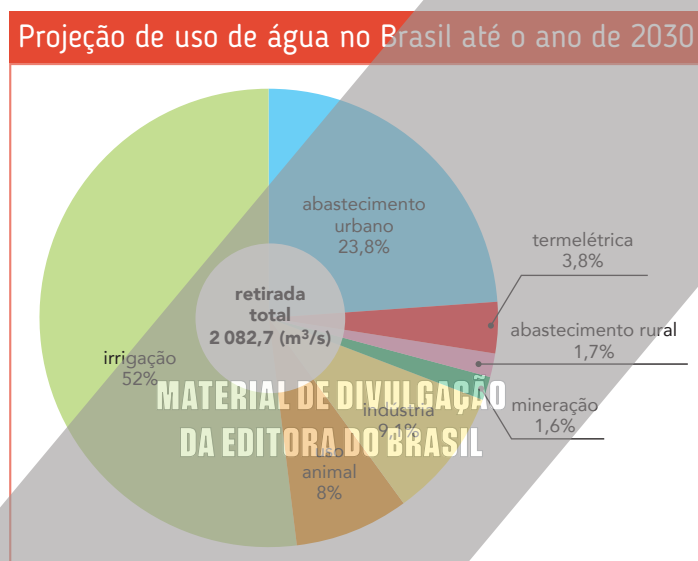
Organizem-se em dez grupos. Cada grupo será responsável por investigar um item da declaração, verificando se ele é cumprido em sua comunidade.

Isso deve ser feito com base em dados sobre coleta, tratamento e consumo de água potável, e sobre o acesso a ela no local em que você vive.

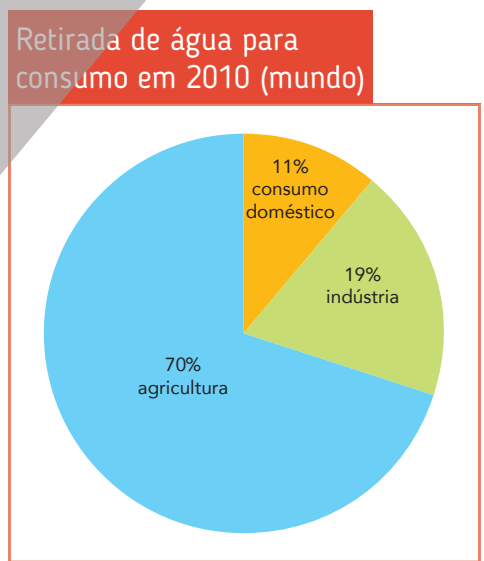
Verifiquem o que foi publicado por agências de diferentes esferas dos governos municipal, estadual e federal para obter informações de níveis variados e mais atualizadas. Vocês podem procurar em companhias de água e esgoto ou em órgãos públicos ligados às áreas ambiental, sanitária ou de urbanismo. Fiquem atentos, pois seu grupo cruzará dados estatísticos com indicadores sociais e ambientais. Peçam orientação ao professor se encontrar dificuldade.

Segunda fase: Quem consome mais?

Observe os dois gráficos a seguir, que representam como é o consumo de água no Brasil e no mundo.



Fonte: BRASIL. Agência Nacional de Águas. *Manual de usos consuntivos da água no Brasil*. Brasília, DF: ANA, 2019. Disponível em: http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/central-de-publicacoes/ana_manual_de_usos_consuntivos_da_agua_no_brasil.pdf. Acesso em: 7 fev. 2020.



Fonte: UN. Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Aquastat – FAO's Global Information System on Water and Agriculture*. [S. l.]: ONU, [20--?]. Disponível em: www.fao.org/aquastat/en/overview/methodology/water-use. Acesso em: 7 fev. 2020.

Além da diferença no consumo de água pelos diferentes setores, sabemos que a água potável não chega a todos: mais de um terço da humanidade vive sem acesso a esse recurso. Assim, cabe refletir um pouco mais sobre as responsabilidades socioambientais diante da crise hídrica.

Analise os dados dos gráficos, pense e responda:

1. Se todas as pessoas economizarem água em suas casas, o problema da falta de água potável estará resolvido? Explique.
2. Por que as campanhas para economia de água geralmente focam o consumo residencial?



3. Você já verificou a conta de água de sua casa? Ela tem hidrômetro? Em caso negativo, como é calculado o consumo? Pesquise.

Compartilhe com os colegas suas respostas.



VAMOS APROFUNDAR

Leia os textos a seguir.

Texto 1

[...] A escassez de água no mundo é agravada em virtude da desigualdade social e da falta de manejo e usos sustentáveis dos recursos naturais. De acordo com os números apresentados pela ONU – Organização das Nações Unidas – fica claro que controlar o uso da água significa deter poder.

As diferenças registradas entre os países desenvolvidos e os em desenvolvimento chocam e evidenciam que a crise mundial dos recursos hídricos está diretamente ligada às desigualdades sociais.

Em regiões onde a situação de falta d'água já atinge índices críticos de disponibilidade, como nos países do continente africano, onde a média de consumo de água por pessoa é de dezenove metros cúbicos/dia, ou de dez a quinze litros/pessoa. Já em Nova York, há um consumo exagerado de água doce tratada e potável, onde um cidadão chega a gastar dois mil litros/dia.

[...]

Numa economia mundial cada vez mais integrada, a escassez de água cruza fronteiras, podendo ser citado como exemplo o comércio internacional de grãos, onde são necessárias 1 000 toneladas de água para produzir 1 tonelada de grãos, sendo a importação de grãos a maneira mais eficiente para os países com déficit hídrico importarem água. [...]

SÃO PAULO (Estado). Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. O problema da escassez de água no mundo. In: SÃO PAULO (Estado). Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. *Águas interiores*. São Paulo: Cetesb, [20--]. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/informacoes-basicas/tipos-de-agua/o-problema-da-escasez-de-agua-no-mundo>. Acesso em: 28 jan. 2020.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO DA EDITORA DO BRASIL

Texto 2

[...]

Enquanto o acesso ao abastecimento de água de uso doméstico é fundamental para a saúde familiar e a dignidade social, o acesso à água para usos produtivos, como a agricultura e empresas familiares, é vital para a criação de oportunidades de sustento, geração de renda e contribuição para a produtividade econômica. Investir na melhoria da gestão dos recursos hídricos e serviços associados pode contribuir para a redução da pobreza e prover suporte para o crescimento econômico. Intervenções em recursos hídricos relacionadas à pobreza podem fazer a diferença para bilhões de pessoas pobres, que são beneficiadas diretamente com a melhoria dos serviços de abastecimento de água e saneamento por meio de uma saúde melhor, da redução dos custos com saúde, do aumento da produtividade e da economia de tempo.

O crescimento econômico em si não é garantia de um progresso social mais abrangente. Em muitos países há uma grande diferença – frequentemente crescente – entre ricos e pobres, e entre aqueles que podem e não podem buscar novas oportunidades. O acesso à água potável e ao saneamento é um direito humano, mas sua limitada implementação global tem impacto desproporcional, em particular sobre os pobres, mulheres e crianças. [...]

UNESCO. Programa de avaliação mundial da água das Nações Unidas. *Água para um mundo sustentável: relatório mundial das Nações Unidas sobre desenvolvimento dos recursos hídricos*. Perugia: Unesco, 2015. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232272_por. Acesso em: 24 jan. 2020.

Procure em fontes confiáveis o significado de palavras do texto que você desconheça. Após a leitura, discuta as questões com os colegas e registre no portfólio. No final, compartilhe as respostas e compare-as.

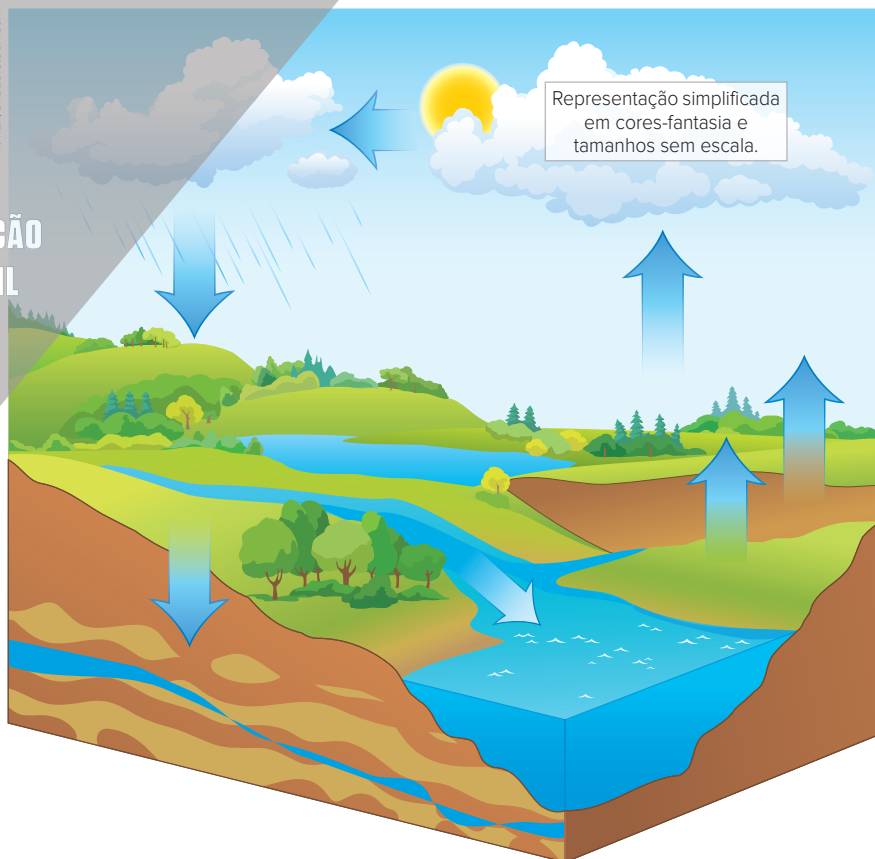
1. De acordo com o **Texto 1**, o consumo médio de água de um morador de Nova York chega a ser até quantas vezes maior que o de um cidadão africano?
2. Por que países mais ricos, apesar de disporem de mais recursos financeiros e tecnologias para serem sustentáveis, apresentam maior taxa de desperdício de água por habitante em relação às nações mais pobres?
3. A escassez de água pode gerar disputas políticas entre países? Justifique.
4. Pesquise as razões de a produção de grãos consumir muita água. Explique do ponto de vista biológico.
5. Será que existem formas de produção agrícola que gastam menos água do que outras? Pesquise diferentes formas de irrigação.
6. O que define a opção por determinada forma de produção agrícola? Procure informações sobre formas menos poluentes.
7. Estima-se que 70% do nosso planeta seja constituído de água, sendo 2,5% de água doce. Desse 2,5%, a maior parte (69%) está concentrada nas geleiras, 30% são águas subterrâneas (armazenadas em aquíferos) e 1% encontra-se nos rios. Com base nesses dados, apresente uma argumentação que possa ajudar na discussão sobre as relações entre o saneamento básico e a economia de água potável.



8. Observe o esquema ao lado e explique, por meio das etapas do ciclo da água e dos dados discutidos na questão anterior, por que o fato de ser um recurso renovável não garante a manutenção dos níveis necessários de água disponíveis para consumo.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DO EDITORA DO BRASIL

ArtMaar/Shutterstock.com



↑ Esquema simplificado do ciclo da água.

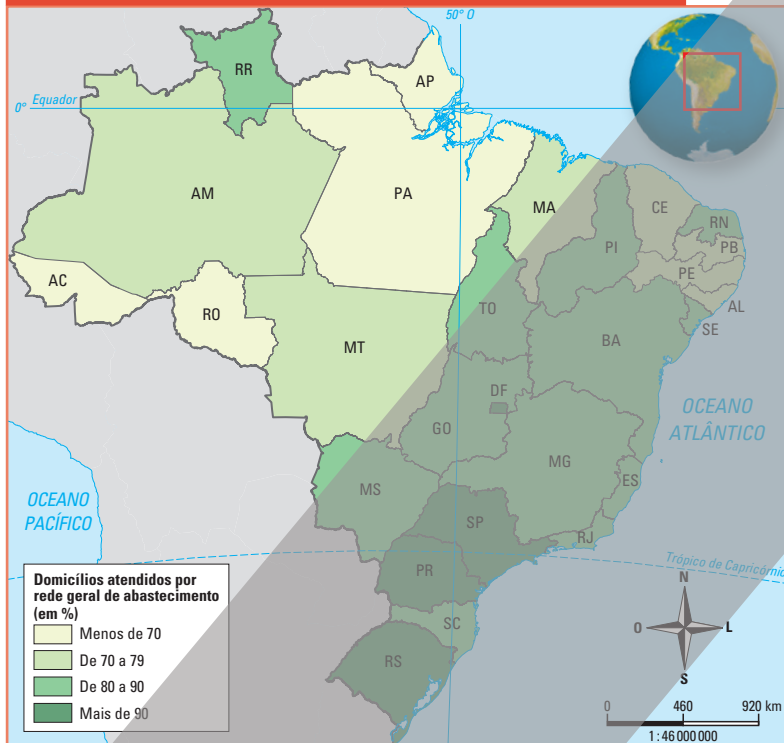
9. Pesquise o conceito de **pegada hídrica**. Liste ao menos cinco ações e medidas individuais e coletivas que podem diminuir essa pegada.

10. Procure informações sobre o risco de sua comunidade passar por racionamento de água e enumere as medidas que precisam ser adotadas por ela, pelo governo e pelos empresários para evitar o racionamento.

Terceira fase: Saneamento básico no Brasil

Observe os mapas e leia o texto a seguir.

Cobertura da rede geral de abastecimento de água (2018)

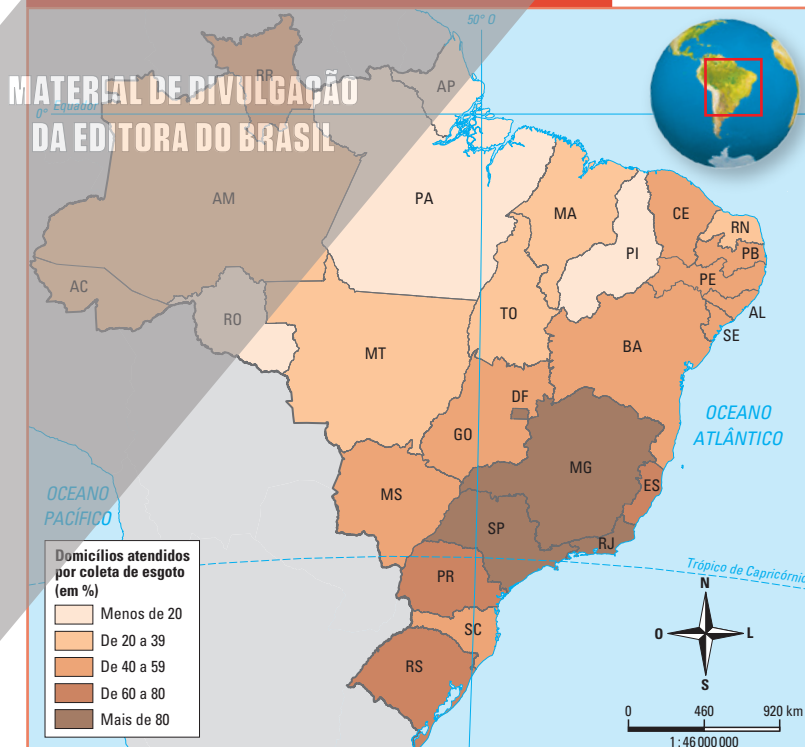


Alessandro Passos da Costa

Fontes: IBGE. *Características gerais dos domicílios e dos moradores: 2018*. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua – PNAD Contínua. Disponível em: www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/17270-pnad-continua.html?edicao=24437&t=resultados. Acesso em: 12 fev. 2020.

FAVERO, B.; CUNHA, A. R. O saneamento básico no Brasil em 6 gráficos. *Aos fatos*, [s. l.], 30 maio 2019. Disponível em: <https://aosfatos.org/noticias/o-saneamento-basico-no-brasil-em-6-graficos/>. Acesso em: 24 jan. 2020.

Cobertura da rede de coleta de esgoto (2018)



Alessandro Passos da Costa

Fontes: IBGE. *Características gerais dos domicílios e dos moradores: 2018*. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua – PNAD Contínua. Disponível em: www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/17270-pnad-continua.html?edicao=24437&t=resultados. Acesso em: 12 fev. 2020.

FAVERO, B.; CUNHA, A. R. O saneamento básico no Brasil em 6 gráficos. *Aos fatos*, [s. l.], 30 maio 2019. Disponível em: <https://aosfatos.org/noticias/o-saneamento-basico-no-brasil-em-6-graficos/>. Acesso em: 24 jan. 2020.

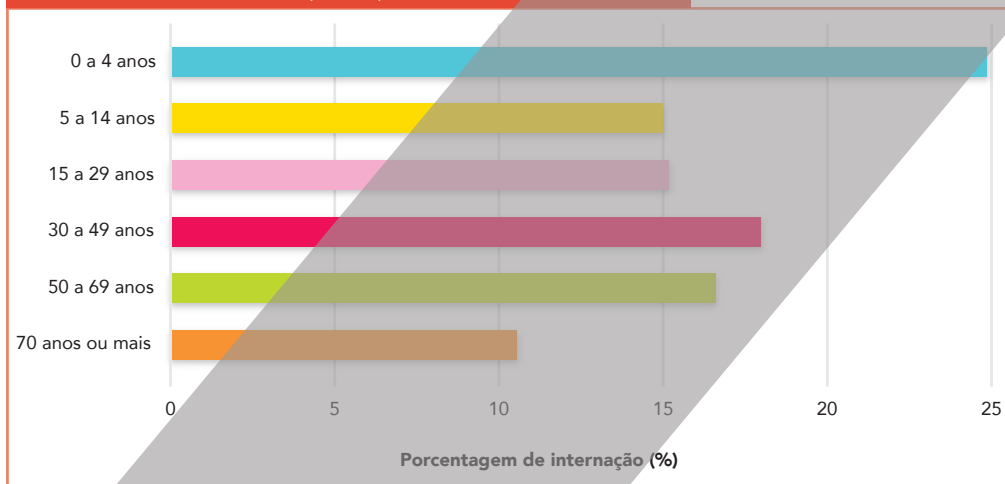
[...] O Brasil não está longe da universalização do abastecimento de água. 85,8% das casas brasileiras têm como principal fonte de água a rede geral de distribuição, [...].

Ainda assim, há disparidades regionais. [...] As diferenças de acesso no campo e nas cidades ajudam a explicar essas discrepâncias. Ainda segundo a Pnad [Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios], enquanto 93,4% das casas urbanas do país usam a rede geral de distribuição, essa proporção cai para 34% em áreas rurais.

[...] As diferenças entre campo e cidade [com relação à coleta de esgoto] também são grandes. Cerca de 74% dos domicílios urbanos têm seu esgoto coletado pela rede, mas essa proporção é de apenas 7,4% nas áreas rurais, que recorrem principalmente a fossas (80%).

De tudo o que é coletado, porém, apenas uma parte passa por tratamento. Segundo dados da Snis (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento) de 2017, em todo o Brasil, apenas 73,7% do esgoto coletado é tratado. No entanto, se for considerado todo o esgoto gerado no país (coletado ou não) apenas 46% recebe tratamento.

Internação por doenças relacionadas à insuficiência de saneamento básico (2019)



Fontes: BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Educação Básica. DATASUS - Departamento de Informática do SUS. Brasília, DF: Ministério da Saúde, [20--]. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0901>. Acesso em: 14 fev. 2020.

FAVERO, B.; CUNHA, A. R. O saneamento básico no Brasil em 6 gráficos. *Aos fatos*, [s. l.], 30 maio 2019. Disponível em: <https://aosfatos.org/noticias/o-saneamento-basico-no-brasil-em-6-graficos/>. Acesso em: 24 jan. 2020.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO DA EDITORA DO BRASIL

[...] A carência de saneamento básico tem impacto direto na saúde das pessoas. [...] De janeiro a março de 2019, houve 32,4 mil internações por doenças relacionadas à insuficiência de saneamento básico e as crianças foram as mais afetadas: 40% das internações foram de pessoas de até 14 anos. [...]

FÁVERO, B.; CUNHA, A. R. O saneamento básico no Brasil em 6 gráficos. *Aos fatos*, [s. l.], 30 maio 2019. Disponível em: <https://aosfatos.org/noticias/o-saneamento-basico-no-brasil-em-6-graficos/>. Acesso em: 24 jan. 2020.

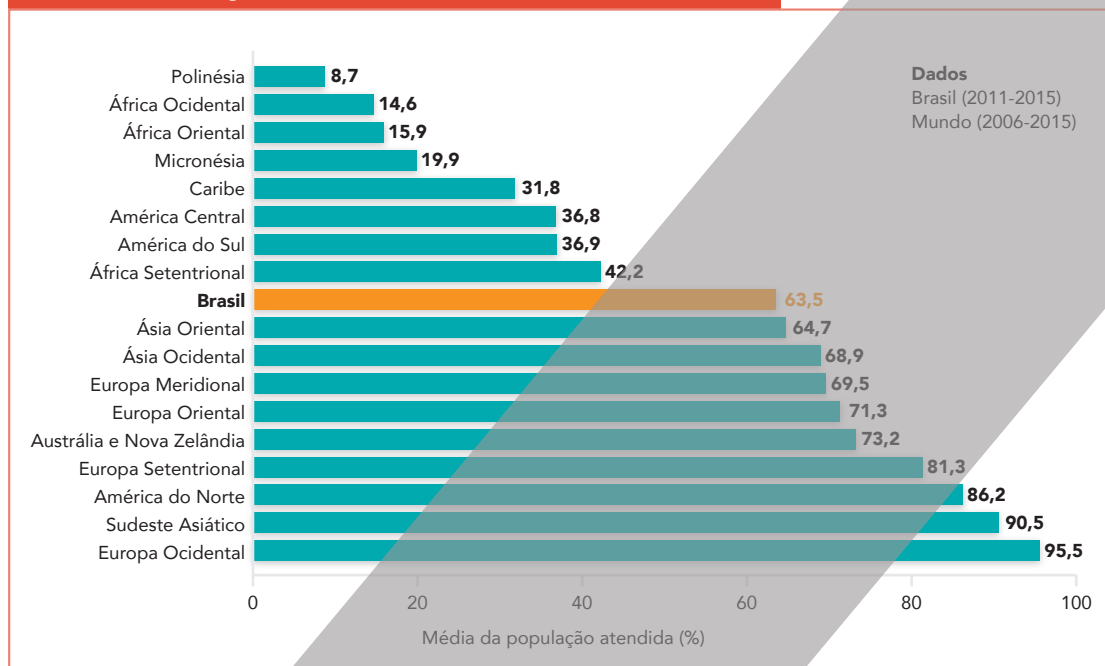
1. Que outros serviços públicos fazem parte do saneamento básico?
2. Analise os mapas e descreva como é o padrão de distribuição de água e coleta de esgoto por região no Brasil.
3. Por que existe essa discrepância na cobertura de saneamento entre as regiões do Brasil? Pesquise informações e discuta com os colegas.
4. Analise os dados do gráfico sobre doenças relacionadas à falta de saneamento. Por que você acha que os mais afetados foram crianças e adolescentes?
5. Qual é o percentual de acesso à água e ao esgoto no estado onde você vive?
6. Em sua residência, há acesso à água encanada e recolhimento de esgoto?



Quarta fase: O saneamento básico brasileiro no cenário mundial

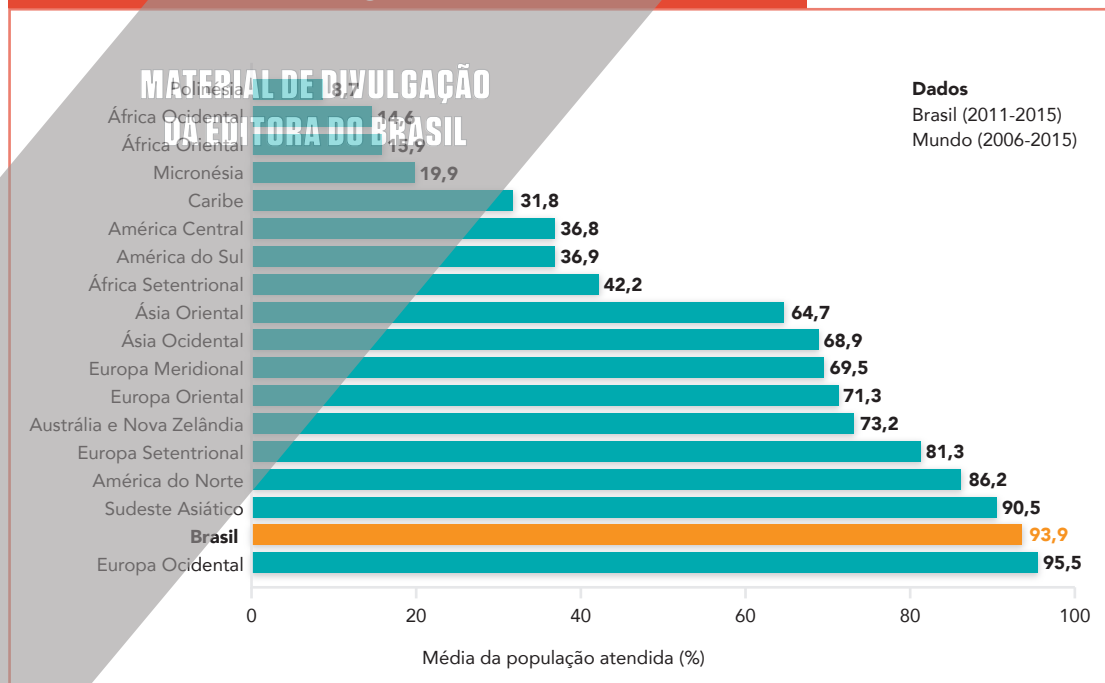
Qual é a situação do saneamento básico no Brasil em comparação a outros lugares do mundo? Observe os gráficos a seguir.

Cobertura por esgotamento sanitário no Brasil e no mundo



Fonte: BRASIL. Agência Nacional de Águas. ODS 6 no Brasil: visão da ANA sobre os indicadores. Brasília, DF: ANA, 2019. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/acesso-a-informacao/institucional/publicacoes/ods6/ods6.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2020.

Cobertura por serviços de água potável no Brasil e no mundo



Fonte: BRASIL. Agência Nacional de Águas. ODS 6 no Brasil: visão da ANA sobre os indicadores. Brasília, DF: ANA, 2019. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/acesso-a-informacao/institucional/publicacoes/ods6/ods6.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2020.

O saneamento básico como objetivo de desenvolvimento sustentável

Em 2015, foram estabelecidos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) pela Organização das Nações Unidas (ONU), compondo uma agenda mundial para a construção e implementação de políticas públicas até 2030. O Brasil é um dos signatários dessa agenda, como país-membro da ONU.

Os 17 ODS tratam de temas fundamentais para o desenvolvimento sustentável, e seus objetivos principais são: o fim da pobreza, a promoção do bem-estar e da prosperidade mundial, a conservação do ambiente e o enfrentamento das mudanças climáticas.

O objetivo 6 – água potável e saneamento – aborda diretamente a questão da **água potável** e do **saneamento**.

Sobre a situação brasileira no compromisso com as metas que compõem esse ODS, temos:

[...] As metas são monitoradas por indicadores e os resultados de cada país e sua evolução histórica podem ser comparados, oferecendo um panorama global para o acompanhamento da Agenda pelas Nações Unidas em todo o mundo.

O ODS 6, ou Sustainable Development Goal 6 (SDG 6) em inglês, composto [de] 8 metas que visam “Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos”, trata de saneamento e recursos hídricos em uma perspectiva integrada. Permite avaliar o cenário de cada país quanto à disponibilidade de recursos hídricos, demandas e usos da água para as atividades humanas, ações de conservação dos ecossistemas aquáticos, redução de desperdícios e acesso ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e tratamento dos esgotos.

A Agência Nacional de Águas (ANA) é a instituição central no Brasil responsável pela gestão de recursos hídricos. A ANA efetua o acompanhamento sistemático e periódico da condição dos recursos hídricos e de sua gestão no país através de estatísticas e indicadores que alimentam o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH). [...]

BRASIL. Agência Nacional de Águas. *ODS 6 no Brasil: visão da ANA sobre os indicadores*. Brasília, DF: ANA, 2019. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/acesso-a-informacao/institucional/publicacoes/ods6/ods6.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2020.



↑ Símbolo do ODS 6.

ODS6 - ONU

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL

#FICAADICA

O menino que descobriu o vento, de Chiwetel Ejiofor (113 min). Baseado no livro biográfico *The boy who harnessed the wind*, de William Kamkwamba e Bryan Mealer, o filme narra a emocionante história de Kamkwamba, que por meio de estudos nos campos da ciência e da tecnologia construiu, em colaboração com outras pessoas, um moinho de vento, a fim de produzir energia e captar água do solo em meio à severa estiagem que castigava a região em que vivia.



AO DEBATE!

1. Em relação aos dados apresentados nos gráficos da página anterior, qual é o principal problema do saneamento no Brasil?
2. Como você avalia os números brasileiros em comparação aos do resto do mundo?
3. Procure o histórico da cobertura de saneamento básico no Brasil. O país avançou muito nesse quesito desde o estabelecimento dos ODS?



Debate e produção autoral de material audiovisual para divulgação científica

Organize-se com os colegas para assistir ao filme brasileiro *Saneamento básico, o filme*, dirigido por Jorge Furtado (112 minutos). De forma bem-humorada, ele faz uma crítica social aos problemas enfrentados por muitas comunidades no Brasil e relata os obstáculos a serem superados na mobilização para resolver o problema.

Caso não seja possível assistir a esse filme, escolham, em conjunto com o professor, outro título sobre o assunto.

Depois, relatem e debatam o que acharam do filme, analisando se alguma das situações nele mostradas pode ocorrer na vida real.



Nora Gulart e Luciana Tomasi/Arco



↑ Cartaz de divulgação do filme *Saneamento básico, o filme*.

Agora, que tal você e os colegas produzirem, em grupo, um documentário ou curta-metragem sobre a situação do saneamento básico do bairro em que fica a escola para apresentar e divulgar à comunidade no fim do projeto?

Ao longo do projeto, vocês vão obter material de conteúdo científico e notícias da região. Aproveitem para fazer registros fotográficos e em vídeo nas etapas do trabalho desenvolvido. Esse material servirá de base para a produção audiovisual de vocês.

Peçam ajuda aos professores da área de Linguagens para escrever o roteiro e utilizar, de forma criativa, ética e segura, recursos artísticos e das TDIC.

É importante lembrar que se trata de um material de divulgação científica; assim, prestem atenção à abordagem correta de conceitos científicos no trabalho. Esclareçam as dúvidas com os professores da área de Ciências da Natureza para usar uma linguagem acessível e que não reforce concepções equivocadas junto à população.

Para facilitar o acesso de pessoas com deficiência auditiva ao vídeo, utilizem programas disponíveis gratuitamente na internet para legendar as falas do material. Mais uma vez, vale lembrar os cuidados na revisão do texto para evitar erros no uso da língua portuguesa.

Se acharem interessante, façam também uma versão com legendas em outro idioma, pedindo o auxílio dos professores de línguas estrangeiras.

#FICAADICA

Documentários e filmes sobre saneamento básico que você precisa assistir! (Trata Brasil). Matéria com seis dicas de filmes e documentários que abordam a importância do saneamento básico. Disponível em: www.tratabrasil.org.br/blog/2018/03/13/documentarios-que-voce-precisa-assistir. Acesso em: 24 jan. 2020.

Autoavaliação

No final deste percurso investigativo, você deve copiar no portfólio a ficha de autoavaliação da página 11 e completá-la. Se preferir, esse registro pode ser feito digitalmente.

Quando a resposta for “Quase nunca”, escreva um possível motivo para esse resultado.

PERCURSO INVESTIGATIVO 2

A QUALIDADE DA ÁGUA

Primeira fase: Parâmetros físico-químicos da água

Normalmente a água contém diversos componentes provenientes do ambiente natural ou introduzidos pela ação humana. Assim, os recursos hídricos ficam sujeitos a alterações que podem comprometer a qualidade da água para consumo humano.



Ivan Chudakov/Shutterstock.com

↑ Amostras de água são coletadas para avaliar sua qualidade por meio de parâmetros químico-físicos.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO DA EDITORA DO BRASIL

Em 1970, com o intuito de fazer o monitoramento qualitativo dos cursos de água, foi criado o **Índice de Qualidade das Águas (IQA)** pela National Sanitation Foundation (EUA). Ele considera nove parâmetros físicos, químicos e biológicos em sua análise: coliformes termotolerantes (antigamente chamados de fecais), pH, demanda bioquímica de oxigênio, nitrato, fosfato total, temperatura da água, turbidez, sólidos totais e oxigênio dissolvido.

O IQA é um modelo matemático estabelecido por meio de pesquisas de especialistas na área que definiram os parâmetros mais relevantes, atribuindo pesos relativos a eles. Esses valores podem variar de 0 a 100 e classificam a qualidade da água analisada em: muito ruim, ruim, média, boa e excelente. Hoje o IQA é utilizado por praticamente todas as empresas de tratamento de água do Brasil como parâmetro para avaliar se há contaminação e possíveis riscos à saúde ou se a água é potável.

Observe o quadro a seguir, que mostra os dados de monitoramento da qualidade das águas dos rios Verde e Jacaré, na Bahia.

Para compreender os dados fornecidos por esse quadro, é preciso compará-los aos limites estabelecidos pela Resolução Conama 357/2005 apresentados nas duas primeiras colunas, que “dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes”.

| Parâmetros | Padrões da resolução | | Pontos de amostragem | | | | |
|--|---------------------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | Águas doces, classe 2 | Águas salobras, classe 1 | Rio Verde 1 | Rio Verde 2 | Rio Verde 3 | Rio Jacaré 1 | Rio Jacaré 2 |
| Classe de água | | | doce, classe 2 | salobra, classe 1 | salobra, classe 1 | salobra, classe 1 | salobra, classe 1 |
| Ambiente | | | lótico | lótico | lótico | lêntico | lótico |
| 1. Físico-químicos | | | | | | | |
| Temperatura (°C) | | | 26,3 | 23,8 | 25,7 | 28,9 | 25,2 |
| pH | 6,0 a 9,0 | 6,5 a 8,5 | 7,86 | 7,64 | 7,5 | 9,93 | 7,59 |
| Turbidez (NTU*) | ≤ 100,0 | | 0,8 | 0,5 | 0,6 | 6,9 | 1,3 |
| Sólidos totais (mg/L) | | | 216 | 514 | 731 | 5 252 | 1346 |
| Oxigênio dissolvido (mg/L) | ≥ 5,0 | ≥ 5,0 | 6,34 | 2,47 | 2,41 | 10,26 | 2,24 |
| DBO** (mg/L) | ≤ 5,0 | | < 2 | < 2 | < 2 | 4 | < 2 |
| 2. Nutrientes | | | | | | | |
| Nitrogênio total (mg/L) | | | 10 | 22 | 14 | 12 | 40 |
| Fósforo total (mg/L) | ≤ 0,030 (lêntico) ≤ 0,100 (lótico) | ≤ 0,124 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | 0,07 | < 0,02 |
| 3. Biológicos | | | | | | | |
| Coliformes termotolerantes (NMP***/100 mL) | | | 2,1 × 10 ² | 93 | 78 | 20 | 78 |
| Clorofila <i>a</i> (µg/L) | ≤ 30 | | < 5,0 | < 5,0 | < 5,0 | 14 | < 5,0 |

↑ * NTU = unidade nefelométrica de turbidez; ** DBO = demanda bioquímica de oxigênio; *** NMP = número mais provável.

Fonte: BAHIA. Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. *Monitoramento da qualidade das águas: região de planejamento e gestão das águas – Rios Verde e Jacaré*. Salvador: Inema, 2011. Disponível em: http://www.inema.ba.gov.br/wp-content/files/RPGA_VJR_C2final.pdf. Acesso em: 27 jan. 2020.

- Você deve ter observado que há uma classificação em classe 1 e 2. O que representa essa distinção? Os valores-limite são diferentes para cada classe?
- Pesquise na legislação a utilização e o destino das águas de classes 1 e 2.
- Faça um pequeno glossário definindo, com suas palavras, cada um dos parâmetros.
- Compare os dados dos pontos de amostragem aos valores dos padrões da resolução Conama. Algum deles foge do limite estabelecido? Faça uma pesquisa e analise as possíveis causas e consequências.
- A *Escherichia coli* é uma bactéria que vive no intestino de vertebrados, inclusive do ser humano, e é um dos coliformes termotolerantes mais conhecidos. Se ela faz parte do organismo humano, sua detecção em amostras de água representa risco à saúde? Justifique.
- Pesquise o que é eutrofização, suas causas e consequências. Explique os parâmetros do IQA que se relacionam com esse fenômeno.
- Que relação existe entre saneamento básico e eutrofização?
- Pesquise com os colegas notícias de casos recentes de eutrofização. Organizem um mural com elas, identificando e comparando as causas associadas a cada caso.



Segunda fase: Consequências da falta de saneamento

Leia o texto a seguir, que trata de uma situação ocorrida no estado do Rio de Janeiro em 2020.

Geosmina: a ponta do iceberg

Mal começava o mês de janeiro [de 2020] e cerca de nove milhões de pessoas da região metropolitana do Rio de Janeiro passaram a sentir mau cheiro e gosto de terra na água que saía das torneiras de suas casas. Lentidão de respostas, especulações em relação às substâncias presentes na água, desinformação e falta de transparência rondaram esse processo que envolveu a maior estação de tratamento de água do mundo, a ETA Guandu. [...]

Ainda no dia 7 de janeiro, a Cedae [Companhia Estadual de Águas e Esgotos] publicava a primeira nota informando que técnicos da empresa detectaram a presença da substância geosmina em amostras de água. O texto informava ainda que a substância orgânica não causava nenhum risco à saúde e que a água poderia ser consumida. No entanto, parte da população passou a relatar fortes cólicas e náuseas, e um grande contingente de pessoas percebeu gosto e cheiro diferentes [...]

No dia 15, 24 horas depois de a empresa publicar um laudo de parâmetros de análise da água, a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) publicou uma nota contradizendo a avaliação da Cedae em relação à presença da geosmina na água. “Diferentemente do que havia sido anunciado pela Cedae, os laudos divulgados até a manhã do dia 15/1/2020 não fazem referência à identificação da presença de geosmina, corroborando assim para a permanência da incerteza relacionada à qualidade da água distribuída para a população, que continua recebendo água com turbidez e odor em alguns pontos da RM/RJ”, diz o texto.

De acordo com o professor-pesquisador da EPSJV/Fiocruz Alexandre Pessoa, que participou da vistoria, já era possível sentir forte odor no momento da captação da água. Para ele, ficou evidente a necessidade de investimento em operação, manutenção e conservação das estruturas da estação de tratamento. [...]



↑ A água disponível nas torneiras de algumas regiões ficou turva em comparação à água filtrada ou engarrafada. Rio de Janeiro (RJ), 2020.

TAVARES, Viviane. *Geosmina: a ponta do iceberg*. EPSJV, Rio de Janeiro, 20 fev. 2020. Disponível em: <http://www.epsjv.fiocruz.br/noticias/reportagem/geosmina-a-ponta-do-iceberg>. Acesso em: 28 out. 2020.

1. Pesquise e caracterize quimicamente a geosmina.
2. Explique por que o problema na água distribuída no Rio de Janeiro não é a presença da geosmina. Qual seria o verdadeiro perigo?
3. Pesquise e explique por que se utiliza o carvão ativado quando se encontra geosmina na água.
4. Relacione a importância dos serviços de saneamento básico com o fato ocorrido no Rio de Janeiro e as consequências na vida da população.



Ciência contra as *fake news* e os boatos da internet

Neste projeto, você e os colegas estão examinando dados científicos e, com base neles, elaborando argumentos viáveis e plausíveis.

A expressão *fake news* vem do inglês e significa, em português, “notícias falsas”. Além dos aspectos éticos e legais envolvidos na questão, a produção e a disseminação de *fake news* pelas redes sociais têm causado impactos negativos em diferentes contextos da sociedade.



Panchenko Vladimir/Shutterstock.com

ATITUDES LEGAIS

Você já recebeu alguma *fake news* ou boato pelas redes sociais? Conhece alguém que já tenha compartilhado esse tipo de mensagem?

Fique atento, seja responsável e não colabore com a disseminação dessas mensagens.

↑ Boatos e *fakes news* se propagam rapidamente pelas redes sociais.

Vimos que a região metropolitana do Rio de Janeiro viveu um sério problema com a qualidade da água entregue à população, mesmo após tratamento. Oriunda de um reservatório abastecido por rios que passam por regiões populosas e que não contam com saneamento básico, a água, mesmo após tratada, apresentava coloração, odor e sabor.

Nesse cenário, circularam diferentes mensagens, por aplicativos de mensagens e postagens em redes sociais, com base em informações falsas, alertando sobre os riscos de ingestão da água fornecida. Para dar mais credibilidade, algumas delas citavam pesquisadores do Instituto de Microbiologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IMPG/UFRJ) e da Fundação Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz). Ambas as instituições precisaram emitir notas oficiais esclarecendo que eram boatos e que estava ocorrendo a apropriação indevida dos nomes dos cientistas e das instituições.

Leia as notas na íntegra nos endereços a seguir (acessos em: 11 fev. 2020).

- **Nota do IMPG/UFRJ:** <http://www.microbiologia.ufrj.br/portal/index.php/pt/destaques/informes/864-esclarecimento-sobre-a-potencia-contaminacao-da-agua-provida-pela-cedae>.
- **Nota da Fiocruz:** <https://portal.fiocruz.br/noticia/fiocruz-divulga-nota-sobre-audio-de-whatsapp-referente-qualidade-da-agua-na-cidade-do-rj>.



AO DEBATE!

- Seleccionem alguma *fake news* sobre acontecimentos ligados ao ambiente e à saúde.
- Juntos, analisem o conteúdo da notícia apoiando-se em conceitos e dados científicos para desmenti-la. Utilizem fontes confiáveis e, em caso de dúvida, consultem os professores.
- Organizem um debate sobre os riscos e aspectos éticos da produção e/ou disseminação desses conteúdos e as consequências individuais e coletivas dessas atitudes.
- A partir do debate e dos estudos realizados produzam um “antídoto” contra *fake news* em forma de mensagem a ser amplamente divulgada. Além disso, pensem sobre cuidados que devem ser adotados pelas pessoas e sugeridos para evitar que nossos amigos e familiares sejam enganados por mensagens falsas ou com conteúdo mentiroso e as compartilhem nas redes sociais.



Terceira fase: Medição de pH

Nessa atividade vocês vão investigar um dos parâmetros associados à qualidade da água: o potencial hidrogeniônico (pH). O pH indica o grau de **acidez** ou **alcalinidade** de determinada amostra. Sua escala varia de 0 a 14, sendo o pH 7 considerado neutro. Valores inferiores a 7 caracterizam amostras de caráter ácido, enquanto valores superiores a 7 indicam amostras básicas.

A análise do pH é feita através dos **indicadores** ácido-base, que são substâncias que mudam de cor, mostrando a acidez ou a alcalinidade em diferentes meios. Existem indicadores sintéticos – como a fenolftaleína, o alaranjado de metila e o azul de bromotimol – e indicadores naturais – presentes em frutas, verduras e folhas coloridas.

Nessa atividade, vocês terão a oportunidade de analisar uma amostra de água utilizando um indicador feito de folhas de repolho roxo. Esse vegetal é rico em antocianinas, substância que muda de cor de acordo com pequenas alterações do pH da solução, conforme ilustração abaixo.



Primeira etapa: Como fazer o próprio indicador

Material:

- ¼ de repolho roxo;
- 250 mL de água destilada;
- peneira;
- liquidificador.

Procedimento

1. Rasgue as folhas de repolho em pedaços menores.
2. Ponha o repolho no liquidificador e adicione água. Quanto menor a quantidade da água, mais concentrado será o suco.
3. Triture bem até ficar com aspecto líquido.
4. Passe todo o suco pela peneira e esprema bem a polpa (o que nos interessa é apenas o suco concentrado).

Com o suco separado, podemos fazer o teste do pH.

Segunda etapa: Teste do pH da água

Você e os colegas analisarão a água que consomem diariamente. Cada aluno deve trazer pelo menos uma amostra de água de casa (água que chega da rua, da caixa-d'água, do filtro, do poço etc.). Assim, vocês terão uma boa quantidade de amostras de água de sua região e poderão observar se há muita disparidade.

ATENÇÃO!

Se necessário, peça ajuda ao responsável por você para coletar a amostra de água. Atente-se à sua segurança.



Procedimento

1. Para fazer o teste, use copos de vidro ou descartáveis.
2. Acrescente a sua amostra algumas gotas do indicador preparado e observe a cor que aparece.
3. Classifique a amostra conforme o padrão de cores da figura da página anterior.
4. Anote os resultados.

Compare o pH da sua amostra com a dos colegas.

- Existe algum padrão ou disparidade nos resultados?
- Discutam os resultados obtidos e levantem hipóteses para eles.

Leve em consideração que os testes de pH utilizando indicadores naturais não conseguem precisar o valor do pH.

Trata-se de um método qualitativo, que sugere uma faixa e não mostra um número preciso. Para medições mais exatas, faz-se necessário o uso de um aparelho de medição conhecido como pHmetro.



photongpix/Stockphoto.com

↑ O pHmetro, ou medidor de pH, mede de forma precisa o pH de uma solução.

Que tal organizar uma visita a uma Estação de Tratamento de Água (ETA)?

Você sabe se existe alguma ETA em sua região? Muitas delas têm programas e projetos institucionais de visitação. O que acha de pesquisar mais informações e agendar uma visita a uma ETA com sua turma? Faça essa proposta ao professor.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO DA EDITORA DO BRASIL

→ Estação de tratamento de água. Cajazeiras (PB), 2019.



Deifim Martins/Pulsar Imagens

Autoavaliação

Reproduza no portfólio a ficha de autoavaliação da página 11 e complete-a. Se preferir, esse registro também pode ser feito digitalmente.

Além de preencher a ficha, redija uma breve análise sobre as questões a seguir.

- Consigo realizar testes de parâmetros químico-físicos da água?
- Sou capaz de analisar os resultados de testes como esses para avaliar a qualidade da água?
- Reconheço a importância de verificar a veracidade e confiabilidade das fontes de notícias e mensagens disseminadas em redes sociais?
- Colaboro com a educação ambiental e a saúde de minha família e comunidade divulgando o que aprendi?

PERCURSO INVESTIGATIVO 3

CONHECENDO A SITUAÇÃO LOCAL

Primeira fase: Pesquisa do saneamento básico local

A charge ao lado aborda de maneira crítica a falta de tratamento de esgoto e seu impacto nos corpos de água. Essa situação ainda é encontrada em muitos locais do Brasil e do mundo.

Isso ocorre em seu bairro, próximo de sua casa ou da escola?

Chegou a hora de pesquisar como está o saneamento básico em seu bairro ou sua cidade. Organize o grupo e, juntos, dividam as tarefas para coletar as informações. Vocês podem entrevistar pessoas, consultar *sites* da prefeitura e da companhia responsável pelo saneamento municipal, além de bancos de dados nacionais. No *site* do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), estão disponíveis dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, e no Ministério das Cidades você encontra o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

Procure por palavras-chave em *sites* de busca e organize as informações em gráficos e tabelas para facilitar a explicação e a compreensão dos dados de saneamento de sua região. Dependendo do tamanho de sua cidade, será mais simples obter dados de toda a cidade. Em cidades maiores, as informações são divididas por bairros ou distritos. Tente responder às seguintes perguntas em sua pesquisa.

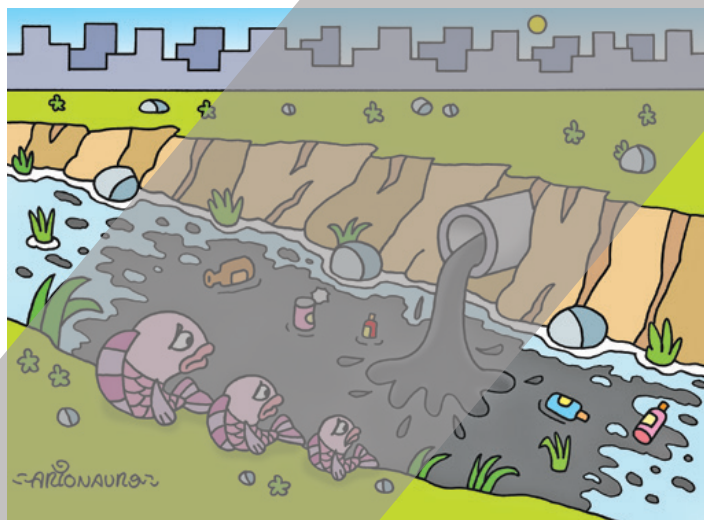
1. O bairro onde você vive tem acesso universal à água tratada? Se não, qual é o percentual de domicílios não atendidos e onde eles estão localizados?
2. O esgoto do bairro em que você mora e o do bairro em que se localiza sua escola são recolhidos em rede específica? Eles passam por tratamento? Essa condição é muito diferente da de outros bairros da cidade?
3. De onde vem a água tratada de seu bairro? Qual companhia é responsável por esse tratamento?
4. Existe estação de tratamento de esgoto próxima a seu bairro?
5. Há rios em seu bairro? Eles são canalizados?

No final de sua investigação, reúna-se com o grupo e, juntos, analisem os dados obtidos.

Há ferramentas na internet para encontrar mais informações sobre a hidrografia de sua região.

O IBGE, por exemplo, também fornece informações sobre os rios do país. Consulte: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/territorio/18305-rios-do-brasil.html> (acesso em: 27 jan. 2020).

Consulte também o *site* da prefeitura de sua cidade. Muitas delas disponibilizam o levantamento hidrográfico da região na internet.



↑ Charge que retrata como o descarte de esgoto não tratado também impacta a fauna aquática.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL



Relatório científico



Na próxima etapa vocês usarão os dados obtidos nessa pesquisa para elaborar um relatório científico.

Você já viu um? Se já, conte para seus colegas como ele era.

Comparem o relatório que já viram com estas características.

- Relata de forma organizada e detalhada uma atividade, como um trabalho, um estudo ou a análise de uma situação; por exemplo, um relatório de vendas de uma loja em determinado mês.
 - Geralmente, é um texto curto e objetivo.
 - Escrito em norma culta e contendo partes com funções bem definidas.
- Veja a seguir como é a estrutura geral de um relatório.

Capa do relatório

- **Título:** o título deve ser informativo e curto, sintetizando o que foi feito, por exemplo, “Os problemas de saneamento no bairro”.
- **Data:** dia em que foi realizada a atividade.
- **Nome dos integrantes do grupo**

Corpo do relatório

- **Introdução:** texto baseado em pesquisa em diversas fontes que explica a teoria ou o conteúdo envolvido no estudo.
- **Objetivo:** descrição do que se pretende descobrir com a pesquisa.
- **Material e métodos:** lista de material e as respectivas quantidades utilizadas na pesquisa.
- **Procedimento:** descrição de como os experimentos e as análises foram feitos, de modo que outro cientista possa reproduzi-los.
- **Resultados:** apresentação do que foi observado, sem interpretação.
- **Discussão:** análise dos resultados, comparando-os ao que já existe na bibliografia.
- **Conclusão:** tendo em vista a hipótese inicial, debate-se se ela foi validada ou refutada.
- **Referências bibliográficas:** indicação do material consultado para a elaboração do relatório. Deve seguir um padrão, em geral, usa-se os padrões da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Refleta e registre

- Você sabe em quais situações o relatório científico é utilizado?
- Qual a importância das referências bibliográficas nos textos científicos?



Autoavaliação

Reproduza no portfólio a ficha de autoavaliação da página 11 e complete-a. Se preferir, esse registro também pode ser feito digitalmente.

Seguem algumas sugestões de questionamentos que podem auxiliar o seu crescimento pessoal.

- Tive um olhar atento e observador no diagnóstico da situação do saneamento básico local?
- Pesquisei dados e informações em fontes confiáveis?
- Procurei relacionar o que observei na realidade local com os dados pesquisados e os conhecimentos científicos?
- Compreendi o que é um relatório científico e sua finalidade?

Produto final

Finalmente chegou a hora de transformar os estudos, as vivências e as pesquisas feitas no decorrer do projeto no produto final. Na verdade, ele será dividido em uma etapa de elaboração e duas etapas distintas de divulgação, com o objetivo de informar e mobilizar a comunidade. E, com base nas informações obtidas e nos debates realizados, reivindicar junto ao poder público mudanças e melhorias no saneamento local.

Elaboração do relatório

A primeira coisa a ser feita é elaborar coletivamente um relatório científico. Ele vai reunir os dados que vocês coletaram e analisaram no **Percurso investigativo 3**. Vocês usarão também o que aprenderam nos **Percursos 1 e 2** na construção desse relatório.

Sigam o formato apresentado na página anterior e contem com a orientação dos professores. Não esqueçam de contemplar a discussão sobre o problema que orientou a investigação, “Como podemos agir para melhorar o saneamento básico na nossa região?”, e os objetivos que se pretende alcançar com o projeto.

Exposição ao público

A exposição de suas conclusões para a comunidade deve ser a mais ampla possível. Debata com o professor e os colegas a melhor forma de divulgá-las. Pode ser um *blog*, uma cartilha, uma exposição na escola, a produção de um vídeo, entre outras.

O importante é que vocês consigam construir um panorama geral da situação do saneamento em sua comunidade e que esses resultados sejam compartilhados com os moradores locais, para que todos tenham ciência das causas e consequências dos problemas e conjuntamente consigam pensar em soluções.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO DA EDITORA DO BRASIL



↑ A jovem ativista ambiental Greta Thunberg discursa a outros jovens em manifestação em defesa de medidas contra as mudanças climáticas. Turim, Itália, 2019.

Blog

Veja abaixo os cinco passos para criar um *blog* para a escola.

1. Estabeleça quais são os objetivos.
2. Defina o público-alvo.
3. Determine o tipo de conteúdo.
4. Organize a periodicidade de postagem.
5. Trace estratégias para a divulgação.

Sabendo o que seu *blog* vai divulgar, quem vai lê-lo, o tipo de conteúdo, como postar e pensando em formas de divulgação (redes sociais, panfletos e avisos à comunidade, entre outros), ele tem tudo para dar certo. Na internet, você encontra facilmente ferramentas gratuitas para a criação de *blogs*.

michaelljung/shutterstock.com



→
As mídias digitais são um ótimo meio de divulgar ideias e reivindicações.

Curta-metragem ou documentário

A produção de vídeos também pode ser uma importante ferramenta de divulgação. Para isso vocês devem fazer filmagens que mostrem a situação do saneamento na região. Os gráficos elaborados também podem ser usados durante a edição das imagens, com narrativa feita por vocês para explicar a situação do saneamento local.

Com ferramentas de busca, vocês podem encontrar editores de vídeo gratuitos na rede e utilizar celulares para a gravação das cenas.

Formulários *on-line*

Uma opção para levantar informações na comunidade é por meio de formulários *on-line* em forma de questionário. Existem programas que montam formulários com perguntas de múltipla escolha e disponibilizam um *link* para divulgação. Assim, é possível coletar informações de um público mais amplo.

Esses programas são interessantes também porque disponibilizam, aos criadores do formulário, os dados já tabulados, facilitando a compreensão e análise dos resultados. Neles, existe a opção de coletar os *e-mails* daqueles que responderem ao questionário e, assim, criar a possibilidade de um retorno sobre os próximos passos.

Organizando as demandas

De acordo com a Constituição brasileira, a provisão dos serviços de água e saneamento é responsabilidade dos municípios. No entanto, na década de 1970, com o Plano Nacional de Água e Saneamento, foram criadas companhias estaduais de provisão de serviços de água e esgoto. Portanto, diante das demandas colocadas e das particularidades da região onde vivem, é importante agora fazer uma pesquisa para saber de quem cobrar essas reivindicações e como fazer isso.

Carta aos vereadores

Agora que você já pesquisou o saneamento da região e levantou ações da comunidade para a melhoria da rede local, a turma toda deve escrever uma carta para os vereadores com as reivindicações levantadas por vocês.

Um bom modo de garantir que essa carta seja lida de fato é entrando em contato com algum vereador que se comprometa a dar sequência aos seus pedidos. Uma ideia é procurar vereadores da região consultando o *site* da Câmara Municipal e conversar com pessoas da comunidade em busca de sugestões. Alternativamente vocês também podem pesquisar as promessas de campanha do vereador e encontrar um cuja plataforma seja a questão do saneamento.

Avaliem o problema do qual querem tratar na carta. Sejam o mais específico possível. Por exemplo, caso forem solicitar um conserto em uma tubulação, expliquem exatamente onde é, com endereço e número aproximado. Listem os problemas com detalhes. Se o problema for de competência estadual, solicitem ao vereador que encaminhe a demanda à companhia de provisão de água do estado. Adicionem informações do relatório feito ou anexem-nas no fim da carta.

Assinem a carta e coloquem o endereço da escola, mostrando que realmente vocês fazem parte da comunidade. Conversem com o professor de Português para fazer uma revisão ortográfica e gramatical da carta. Ela deve ter linguagem formal e ser escrita de acordo com a norma culta.

Direcionem a carta ao vereador por *e-mail* ou diretamente para o escritório. Se houver alguma audiência pública ou reunião na Câmara Municipal, a carta também pode ser entregue em mãos.

Outras formas de cobrança

O Ministério Público tem a função de fiscalizar a aplicação de leis e assegurar o respeito aos direitos do cidadão. Caso vocês não consigam ser ouvidos na Câmara e na prefeitura, buscar o Ministério Público pode ser uma solução.

Geralmente, os Ministérios Públicos Estaduais têm páginas na internet para denúncias. Para isso é importante que, além da carta elaborada aos vereadores com os dados já coletados, seja também descrito como essa carta foi entregue e o fato de ela não ter tido prosseguimento na Câmara. Por isso é importante ter em mãos o nome de quem recebeu a carta, o cargo, o meio pelo qual a carta foi entregue e outras informações que forem relevantes para o Ministério Público atuar.

Outra opção também é fazer a reclamação para a agência de saneamento local. Cada estado tem uma agência, com página na internet, que recebe denúncias de serviços não prestados ou outras situações sobre saneamento.

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL



SAIBA MAIS

As agências reguladoras de saneamento no Brasil. Explica o papel das agências reguladoras de saneamento básico e lista agências estaduais, regionais e municipais. Disponível em: www.saneamentobasico.com.br/as-agencias-reguladoras-de-saneamento-no-brasil/. Acesso em: 7 fev. 2020.

Não se esqueçam de sempre dar o retorno à comunidade dos avanços em relação às demandas. Utilizem as ferramentas virtuais, como redes sociais da escola, postagens nos *blogs*, ou mesmo meios físicos, como cartilhas e jornais.

Avaliem a possibilidade de formar um grupo na escola em parceria com as famílias, associação de moradores e outras instituições locais com o intuito de realizar encontros periódicos e dar continuidade à busca de soluções a questões que afetam a comunidade.

Avaliação coletiva

Vocês foram muito produtivos durante este projeto? Após a elaboração do relatório, o debate com a comunidade e o envio da carta aos vereadores, discutam em grupo as impressões que tiveram durante todo o trajeto. Utilizem as anotações nos portfólios para lembrar tudo o que fizeram.

Esse é o momento de fazer uma avaliação entre vocês. Quando os membros de um grupo avaliam juntos uma situação que compartilharam, é maior a possibilidade de evidenciar um comportamento equivocado que atrapalhou o bom andamento do trabalho ou de constatar o crescimento de um colega na capacidade de se expressar oralmente.

As dinâmicas do trabalho em grupo são indicadores importantes e devem ser objeto de reflexão e busca de estratégias para melhoria do que foi insatisfatório e reforço do que foi positivo. Esse exercício exige uma troca de ideias respeitosa e atenta, buscando trazer contribuições e sugestões para os colegas, sem constrangimentos ou recriminações.

Aproveite também para listar as qualidades dos colegas e dizer em que se destacaram. A avaliação coletiva deve apontar o que pode ser melhorado, mas também é uma ótima oportunidade para reconhecer o que deu certo.

Na avaliação em grupo, utilizem as perguntas abaixo para fomentar a discussão.

- Quais eram os objetivos do projeto? Eles foram atendidos?
- Todos os participantes assumiram suas responsabilidades?
- Como foi a repercussão a quem o produto final foi apresentado?
- O que vocês viram de mais positivo nos resultados? E o que poderia ter sido melhor?
- O que fariam de diferente se fossem recomeçar este projeto hoje?

Autoavaliação

Nessa etapa, você vai avaliar seu próprio desempenho. Novamente, revise todas as anotações no portfólio, lembre as dinâmicas em grupo e os produtos elaborados. Retome as competências e habilidades da BNCC que o projeto se propôs a desenvolver e veja como foi seu desempenho em relação a elas.

Copie e complete a tabela de autoavaliação. Além disso, reflita a respeito das questões a seguir, registrando suas respostas.

1. Quais tarefas você mais gostou de fazer?
2. Você acha que foi nessa tarefa que seu trabalho se destacou mais?
3. Pensando no que aprendeu com o projeto, o que achou mais significativo? Por quê?
4. Você pensa em levar outras demandas para o poder público após este projeto? Quais?
5. O que você acha que poderia ser melhorado no projeto?
6. O projeto levou você a reconhecer a importância da mobilização da comunidade? Explique.
7. Pretende, a partir de agora, ficar mais atento aos problemas da comunidade e fiscalizar a ação dos órgãos públicos?

Depois de responder às questões de autoavaliação, reúna-se em grupo novamente e debata com os colegas se as impressões que cada um teve sobre as próprias aptidões se confirmaram com a avaliação do grupo.

Referências comentadas

Projeto 1

CABEZA, Edison U. R.; STEFANIN, Thiago; ROSSI, Dorival; ANDRADE, Ana Beatriz P. de. A cultura *maker* como democratização tecnológica no meio rural. *Programa educativo e social JC na escola: Ciência alimentando o Brasil*, Bauru, v. 143, p. 660-672, 2016. Disponível em: www.agbbauru.org.br/publicacoes/Alimentando2ed/pdf/Alimentando2ed-17-SNCT2016.pdf. Acesso em: 4 fev. 2020.

Artigo que discorre sobre como o processo de industrialização e o avanço tecnológico prejudicaram a produção de artefatos e outros objetos no âmbito da conexão entre mão e cérebro ou entre o fazer e o pensar, e sobre movimentos que defendem a ideia do Faça você mesmo ou a cultura *maker*.

CHAVES, Alaor. Evolução estelar. In: OBSERVATÓRIO ASTRONÔMICO FREI ROSÁRIO. Caeté, 29 mar. 2011. Disponível em: www.observatorio.ufmg.br/Pas104.htm. Acesso em: 4 fev. 2020.

Artigo sobre astronomia que explica a ação determinante da força gravitacional para a formação das estruturas do Universo, além de forças repulsivas que atuam, por exemplo, no interior das estrelas. Aborda também o ciclo de vida das estrelas.

DAMINELI, Augusto; STEINER, João (ed.). *O fascínio do Universo*. São Paulo: Odysseus, 2010. Disponível em: www.astro.iag.usp.br/fascinio.pdf. Acesso em: 4 fev. 2020.

Em linguagem simples, esse livro apresenta os principais aspectos conceituais do Universo e como eles são estudados no Brasil.

HARDOIM, Edna Lopes et al. Educação científica inclusiva: experiências interdisciplinares possíveis para o ensino de Biologia e Ciências Naturais empregando o método STEAM. *Latin American Journal of Science Education*, Washington, v. 6, 2019. Disponível em: http://www.lajse.org/may19/2019_12056.pdf. Acesso em: 11 fev. 2020.

O artigo traz uma discussão e experiências na área da Biologia elaboradas por professores da UFMT, que propiciam a construção dos conhecimentos com os estudantes, e promovem o desenvolvimento de habilidades para que eles atuem na sociedade com argumentos cientificamente sustentáveis.

O CENTENÁRIO de Asimov e inteligência artificial. [S. l.: s. n.], 2020. 1 vídeo (58 min). Publicado pelo canal Futuraplay. Disponível em: www.futuraplay.org/video/o-centenario-de-asimov-e-inteligencia-artificial/513613/. Acesso em: 4 fev. 2020.

Documentário sobre o escritor de ficção científica russo Isaac Asimov (1920-1992) que aborda suas obras e como as ideias projetadas por ele anteciparam ocorrências no campo da Ciência e da Tecnologia e a interrelação delas com a sociedade criaram caminhos para a construção do futuro.

Projeto 2

BONONE, L. *Direitos humanos da juventude*. Brasília, DF: Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República; Faculdade Latino-Americana de Ciências Sociais, 2015. (Coleção Caravana de Educação em Direitos Humanos).

O livro discute as realidades das juventudes brasileiras, com base em dados e políticas públicas voltadas aos jovens e em como ocorre o combate ao preconceito e à discriminação de diferentes grupos sociais aos quais os jovens podem pertencer.

FORA de série. Direção: Paulo Carrano. Produção: Ana Karina Brenner e Raquel Stern. Rio de Janeiro: Observatório Jovem do Rio de Janeiro, 2018. 1 vídeo.

Documentário que mostra a importância da voz dos estudantes para entender e transformar a educação, focando temas como gravidez precoce, racismo, preconceito geográfico, abandono da escola pela necessidade de trabalhar para o sustento familiar, pelo uso de drogas e pela violência doméstica.

FRANK, Anne. *O diário de Anne Frank*. 82. ed. Tradução: Alves Calado. Rio de Janeiro: Record, 1995.

Livro sobre o cotidiano de Anne Frank, adolescente judia que viveu meses escondida com sua família e amigos no abrigo secreto de uma casa em Amsterdã até serem descobertos por forças nazistas. A narrativa também abrange os sonhos e as alegrias da jovem judia mesmo em um cenário tão sombrio e atroz.

FRUTOS do Brasil – Histórias de mobilização juvenil. Direção: Neide Duarte. Aracati: Agência de Mobilização Social, 2013. 1 vídeo (52 min).

Documentário baseado no livro homônimo que debate como os jovens se organizam para atuar em suas comunidades por meio de mobilizações coletivas. Disponível na internet.

HOJE eu quero voltar sozinho. Direção: Daniel Ribeiro. Produção: Daniel Ribeiro e Diana Almeida. São Paulo: Lacuna Filmes, 2014. 1 DVD.

Ao narrar a vida de um jovem cego, possibilita reflexões sobre desafios para que haja a inclusão de pessoas com necessidades específicas e o respeito à diversidade sexual no ambiente escolar.

LEONARD, Annie. *A história das coisas: da natureza ao lixo, o que acontece com tudo o que consumimos*. Tradução: Heloisa Mourão. Rio de Janeiro: Zahar, 2011.

Obra que trata da crise socioambiental gerada pela produção, pelo consumo e pelo descarte do que é produzido/consumido. O livro, que também deu origem a um documentário, traz elementos sólidos para que se reflita sobre o padrão desenvolvimentista da sociedade ocidental e conceitos como sustentabilidade e reciclagem.

Projeto 3

BELLONI, Maria Luiza. O que é mídiaeducação. Campinas: Autores Associados, 2001. (Coleção Polêmicas do Nosso Tempo, 78).

Livro que trata da temática da mídiaeducação e traz um panorama de pesquisas recentes na área.

FAKE NEWS: Baseado em fatos reais. Direção: André Fran Pires. Brasil: Globo News, 2017. 1 vídeo (50 min). Documentário sobre a questão das *fake news*, notícias falsas revestidas de artifícios para serem consideradas verdadeiras.

FERES JR., João; TOSTE, Verônica; MORATELLI, Gabriella; BARBABELA, Eduardo. *Igualdade e inclusão na universidade*: um guia rápido para ingressar, permanecer e concluir o Ensino Superior. Rio de Janeiro: Gema, 2014. Disponível em: http://gema.iesp.uerj.br/wp-content/uploads/2016/11/Cartilha_GEMAA_A_Universidade_para_Todos.pdf. Acesso em: 4 fev. 2020.

Cartilha que traz esclarecimentos sobre as ações afirmativas e programas de apoio estudantil.

FRANCO, Silmara. *Navegando em mares conhecidos*: como usar a internet a seu favor. São Paulo: Moderna, 2012.

Obra que discute e dá orientações sobre como se proteger e aprender a usar a internet com consciência e espírito crítico.

HOGA, Luiza A. K. (coord.). *Vamos falar sobre sexualidade?* Material educativo para promover a saúde sexual e reprodutiva na adolescência. São Paulo: EEUSP, 2013. Disponível em: www.ee.usp.br/cartilhas/cartilha_sexualidade.pdf. Acesso em: 4 fev. 2020.

Material educativo que promove a saúde sexual produzido na Escola de Entregas da Universidade de São Paulo (USP) e destinado aos adolescentes.

MALDONADO, Maria Tereza. *Bullying e cyberbullying*: o que fazemos com o que fazem conosco? São Paulo: Moderna, 2014.

A autora mostra que educadores, pais, crianças e adolescentes podem desenvolver recursos para prevenir ações de *bullying* e *cyberbullying*.

MENINAS. Direção: Sandra Werneck. Produção: Luís Antônio Silveira. Rio de Janeiro: Cineluz Produções, 2006. 1 vídeo (71 min).

O impacto da gravidez na vida de adolescentes é o recorte desse filme dirigido com sensibilidade e um olhar atento para a realidade.

UMA escola entre redes sociais. Direção: Paulo Carrano. Rio de Janeiro: Observatório Jovem do Rio de Janeiro, 2013. 1 vídeo (23 min).

Esse curta-metragem mostra como professores e estudantes de Ensino Médio utilizam as redes sociais na sala de aula.

Projeto 4

AZEVEDO, André G. (org.). *Manual de mediação judicial*. 6. ed. Brasília, DF: Conselho Nacional de Justiça, 2016. Disponível em: www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2015/06/f247f5ce60df2774c59d6e2d4dbfec54.pdf. Acesso em: 4 fev. 2020.

Manual voltado para a prática da mediação. Apresenta passos, técnicas e ferramentas a serem seguidos e adotados pelos mediadores, bem como as habilidades de um mediador.

BONOMO, Élido; GENTIL, Patrícia C.; PINHEIRO, Mariana C. (coord.). *Princípios e práticas para educação alimentar e nutricional*. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Social, 2018. Disponível em: www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2018/08/CADERNO_EAN_semmarca.pdf. Acesso em: 4 fev. 2020.

Publicação que visa promover uma alimentação adequada, de forma a prevenir problemas relacionados à nutrição no Brasil, apresentando relações de hábitos alimentares com hábitos culturais, autocuidado e autonomia, entre outros.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Guia alimentar para a população brasileira*. 2. ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2014. Disponível em: http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf. Acesso em: 4 fev. 2020.

Esse guia traz informações e recomendações sobre uma alimentação adequada e saudável.

GENETICAMENTE modificados. Direção: Jeremy Seifert. EUA: [s. n.], 2013. 1 vídeo (90 min).

Filme que aborda o consumo de alimentos geneticamente modificados sem nosso conhecimento. Traz reflexões sobre a produção de alimentos pelas grandes corporações e seus riscos tanto para a saúde humana e animal quanto para o meio ambiente.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR. *Transgênicos*: feche a boca e abra os olhos. São Paulo: Idec, [20--?]. Disponível em: www.idec.org.br/ckfinder/userfiles/files/Cartilha%20Transgenico.pdf. Acesso em: 4 fev. 2020.

Cartilha do Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor que aborda o que são os transgênicos, seus efeitos para a saúde das pessoas e os problemas para o meio ambiente.

MUITO além do peso. Direção: Estela Renner. Produção: Marcos Nisti. São Paulo: Maria Farinha Filmes, 2012. 1 vídeo (84 min).

Esse documentário aborda o consumo de alimentos pelas crianças e sua relação com a obesidade infantil no Brasil e no mundo. Revela ainda aspectos da influência da publicidade nas escolhas alimentares infantis.

Projeto 5

BERMANN, Célio. *Energia no Brasil: para quê? Para quem? – Crise e alternativas para um país sustentável*. São Paulo: Livraria da Física, 2002.

A obra busca construir bases teóricas e práticas que auxiliem na resposta ao desafio de transformar a produção de energia no Brasil num processo sustentável e justo.

GUIMARÃES, Nilo. As 4 revoluções industriais e seus processos de fabricação. In: CONAENGE. [S. l.], [201-]. Disponível em: <https://conaenge.com.br/4-revolucoes-industriais-processos-fabricacao/>. Acesso em: 4 fev. 2020.

Artigo que reúne informações históricas e técnicas que caracterizam todas as revoluções industriais vivenciadas pela humanidade até os dias atuais.

LORENZIN, Mariana Peão; BIZERRA, Alessandra Fernandes. Compreendendo as concepções de professores sobre o STEAM e as suas transformações na construção de um currículo globalizador para o ensino médio. *Revista da SBEnBio*, Maringá, n. 9, p. 3662-3673, 2016.

Artigo que analisa concepções iniciais de professores sobre a metodologia STEAM e estratégias de ensino para garantir o protagonismo do estudante.

MAUAD, Frederico Fábio *et al.* *Energia renovável no Brasil: análise das principais fontes energéticas renováveis brasileiras*. São Carlos: EESC/USP, 2017. Disponível em: <http://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/view/168/154/740-1>. Acesso em: 22 out. 2020.

O livro estabelece um panorama energético nacional e internacional, realizando uma análise sobre as tecnologias e os desafios relacionados ao uso de fontes de energia renováveis, com foco nos principais impactos sociais, econômicos e ambientais da exploração dessas fontes.

O MENINO que descobriu o vento. Direção: Chiwetel Ejiofor. Reino Unido: BBC Filmes, 2019. 1 vídeo (113 min). Nesse filme, um garoto de 13 anos encontra um modo de construir, com partes da bicicleta pertencente a seu pai, Trywell (Chiwetel Ejiofor), um moinho que, em seguida, salva sua aldeia da fome.

PHET – Interactive simulations. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/. Acesso em: 4 fev. 2020. Site que reúne muitas simulações interativas de Física, Química, Matemática, Biologia e Ciências da Terra.

SCHWAB, Klaus. *A quarta revolução industrial*. Tradução: Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2019. Essa obra descreve as principais características da nova revolução tecnológica, destacando as oportunidades e os dilemas que ela representa.

Projeto 6

FERRETTI, Celso J.; ZIBAS, Dagmar M. L.; TARTUCE, Gisela Lobo B. P. Protagonismo juvenil na literatura especializada e na reforma do Ensino Médio. *Cadernos de pesquisa*, São Paulo, v. 34, n. 122, p. 411-423, 2004. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742004000200007&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 11 fev. 2020.

Levantamento bibliográfico sobre a questão do protagonismo juvenil e debate sobre sua inserção no Novo Ensino Médio.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. *Arca* – Repositório Institucional da Fiocruz. Disponível em: www.arca.fiocruz.br. Acesso em: 4 fev. 2020.

Repositório Institucional da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) que reúne e disponibiliza documentos da produção intelectual dessa instituição, propiciando a circulação do conhecimento, o livre acesso da informação sobre saúde e a disseminação de informação científica para toda a sociedade por meio de acesso público e gratuito do conhecimento científico.

JÚNIA, Raquel. Brasileiros ainda adoecem por falta de saneamento básico. *Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio*, Rio de Janeiro, 28 out. 2011. Disponível em: www.epsjv.fiocruz.br/noticias/reportagem/brasileiros-ainda-adoecem-por-falta-de-saneamento-basico. Acesso em: 4 fev. 2020.

Esse texto apresenta um estudo feito pelo IBGE que mostra grandes desigualdades entre as regiões brasileiras no acesso ao saneamento. Nessa situação, persistem doenças como diarreia e febre amarela, decorrentes da falta de serviços de água tratada e esgoto.

UNIVERSIDADE – Saneamento básico. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2013. 1 vídeo (ca. 25 min). Disponível em: <https://www.canalsaude.fiocruz.br/canal/videoAberto/saneamento-basico-UND-0590>. Acesso em: 22 out. 2020.

Vídeo que apresenta um programa do Canal Saúde sobre o saneamento básico como um direito humano, um serviço básico necessário para uma vida saudável.

VIGNA, Anne. Dá para beber essa água? *Pública*, São Paulo, 18 mar. 2014. Disponível em: <http://apublica.org/2014/03/da-para-beber-essa-agua/>. Acesso em: 4 fev. 2020.

Apresenta o resultado de uma investigação bastante ampla e interessante que traz dados e análises sobre a presença de agrotóxicos, metais pesados e substâncias que imitam hormônios na água que chega à torneira das casas ou na água mineral vendida em garrações, restaurantes e supermercados.

**MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL**

**MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
DA EDITORA DO BRASIL**

ISBN 978-85-10-08088-0