



# Pitanguá Mais

## PROJETOS INTEGRADORES

4<sup>o</sup>  
ano

Anos Iniciais do  
Ensino Fundamental

Fausto Arnaud Sampaio  
Andréa Fiorello

Áreas: Matemática  
e Ciências da Natureza

**MANUAL DO  
PROFESSOR**

MATERIAL DE DIVULGAÇÃO. VERSÃO SUBMETIDA À AVALIAÇÃO.  
PNLD 2023 - Objeto 1  
Código da coleção:  
**0041 P23 01 02 000 500**



 MODERNA



**MODERNA**

## **Fausto Arnaud Sampaio**

Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual de Campinas.  
Professor dos Ensinos Fundamental e Médio.

## **Andréa Fiorello**

Pós-graduada em Psicopedagogia pelas Faculdades Salesianas em Americana, São Paulo.  
Licenciada em Educação Física pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas.  
Licenciada em Pedagogia pelo Centro Universitário da Grande Dourados, Mato Grosso do Sul.  
Professora Universitária em Distúrbios e Dificuldades de Aprendizagem e em Psicomotricidade.  
Coordenadora e Orientadora Pedagógica e Educacional da Educação Básica.



# **Pitanguá Mais**

## **PROJETOS INTEGRADORES**

**4<sup>o</sup>**  
ano

**Anos Iniciais do Ensino Fundamental**

Áreas: Matemática e Ciências da Natureza

# **MANUAL DO PROFESSOR**

1ª edição

São Paulo, 2021

**Coordenação editorial:** Mara Regina Garcia Gay, Izabel Bueno  
**Edição de texto:** Izabel Bueno, Luana Fernandes, Marjorie Mayumi Haneda Hirata, Marilu Maranhão Tassetto  
**Assessoria didático-pedagógica:** Luciana Bortoletto  
**Gerência de design e produção gráfica:** Everson de Paula  
**Coordenação de produção:** Patrícia Costa  
**Gerência de planejamento editorial:** Maria de Lourdes Rodrigues  
**Coordenação de design e projetos visuais:** Marta Cerqueira Leite  
**Projeto gráfico:** Desenho Editorial, Douglas Rodrigues José  
**Capa:** Daniela Cunha  
*Ilustração:* Fabiana Faiallo  
**Coordenação de arte:** Wilson Gazzoni Agostinho  
**Edição de arte:** Regine Crema  
**Editoração eletrônica:** Teclas Editorial  
**Coordenação de revisão:** Elaine C. del Nero  
**Revisão:** Kiel Pimenta  
**Coordenação de pesquisa iconográfica:** Luciano Baneza Gabarron  
**Pesquisa iconográfica:** Carol Böck, Junior Rozzo  
**Coordenação de bureau:** Rubens M. Rodrigues  
**Tratamento de imagens:** Ademir Francisco Baptista, Joel Aparecido, Luiz Carlos Costa, Marina M. Buzzinaro, Vânia Aparecida M. de Oliveira  
**Pré-impressão:** Alexandre Petreca, Andréa Medeiros da Silva, Everton L. de Oliveira, Fabio Roldan, Marcio H. Kamoto, Ricardo Rodrigues, Vitória Sousa  
**Coordenação de produção industrial:** Wendell Monteiro  
**Impressão e acabamento:**

---

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

Sampaio, Fausto Arnaud  
Pitangá mais Projetos integradores : manual  
do professor / Fausto Arnaud Sampaio, Andréa  
Fiorello. -- 1. ed. -- São Paulo : Moderna, 2021.

4° ano : ensino fundamental : anos iniciais  
ISBN 978-65-5816-154-7

1. Matemática (Ensino fundamental) I. Fiorello,  
Andréa. II. Título.

21-69596

CDD-372.7

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Matemática : Ensino fundamental 372.7

Maria Alice Ferreira - Bibliotecária - CRB-8/7964

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Todos os direitos reservados

**EDITORA MODERNA LTDA.**

Rua Padre Adelino, 758 - Belenzinho  
São Paulo - SP - Brasil - CEP 03303-904  
Vendas e Atendimento: Tel. (0\_\_11) 2602-5510  
Fax (0\_\_11) 2790-1501

www.moderna.com.br

2021

Impresso no Brasil

# Apresentação

## Caro professor,

A proposta desta coleção é contribuir para o desenvolvimento de competências e habilidades da BNCC por meio de projetos integradores que promovem a conexão entre as áreas Matemática e Ciências da Natureza. A abordagem interdisciplinar apresenta temas, conteúdos, competências e habilidades de forma significativa e dinâmica, oferecendo propostas que envolvem ensino híbrido, metodologias ativas, uso de plataformas e ferramentas tecnológicas, a fim de motivar os alunos e prepará-los para atuar como protagonistas do processo de aprendizagem.

As atividades propostas favorecem a participação ativa do aluno, a colaboração, a criatividade, o pensamento crítico, a resolução de problemas, entre outros recursos que possibilitarão aos alunos desenvolver habilidades e competências cognitivas e socioemocionais.

Desse modo, este *Manual do professor* oferece elementos que apoiam o trabalho em sala de aula e ampliam as possibilidades de promover o desenvolvimento pessoal e coletivo dos alunos, além da formação cidadã deles.

Os autores.

## Sumário

### Seção introdutória

|  |       |
|--|-------|
| ■ <b>Princípios norteadores da coleção</b> .....                     | MP004 |
| A Base Nacional Comum Curricular (BNCC).....                         | MP004 |
| A Política Nacional de Alfabetização (PNA) .....                     | MP004 |
| As metodologias ativas.....  | MP004 |
| As tecnologias digitais e o pensamento computacional.....            | MP005 |
| A interdisciplinaridade e os temas contemporâneos transversais ..... | MP005 |
| A avaliação nos projetos integradores.....                           | MP006 |
| ■ <b>A estrutura da coleção</b> .....                                | MP006 |
| ■ <b>Habilidades da BNCC no 4º ano</b> .....                         | MP006 |
| ■ <b>Sugestão de evolução sequencial dos conteúdos</b> .....         | MP007 |
| ■ <b>Referências bibliográficas comentadas</b> .....                 | MP008 |

### Seção que reproduz o Livro do estudante

|   |       |
|---|-------|
| ■ <b>Início do Livro do estudante</b> ..... | MP009 |
| Projeto 1 .....                             | MP020 |
| Projeto 2 .....                             | MP042 |
| Projeto 3 .....                             | MP066 |
| Projeto 4 .....                             | MP090 |

## ■ Princípios norteadores da coleção

### A Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento normativo obrigatório do Ministério da Educação, que define as aprendizagens essenciais da Educação Básica para todo o território nacional. Essas aprendizagens devem contribuir para o desenvolvimento das dez competências gerais, descritas a seguir.

#### Competências gerais da Educação Básica

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

rização 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.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Ministério da Educação, 2018, p. 9-10.

A BNCC (2018, p. 9) destaca que as competências gerais devem ser articuladas “na construção de conhecimentos, no desenvolvimento de habilidades e na formação de atitudes e valores”. Em consonância com a BNCC, esta obra busca promover as aprendizagens essenciais de forma significativa, possibilitando aos alunos desenvolver habilidades e competências de forma ativa e interdisciplinar, articulando objetos de conhecimento e aprendizagens socioemocionais que favorecem a formação integral do estudante.

### A Política Nacional de Alfabetização (PNA)

A Política Nacional de Alfabetização (PNA) foi elaborada pelo Ministério da Educação e instituída em 2019. A PNA busca elevar a qualidade do ensino e da aprendizagem no âmbito da alfabetização, da literacia e da numeracia, sobretudo nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, para combater o analfabetismo em todo o território brasileiro, implementando ações e programas com base em evidências científicas. Um de seus princípios é a ênfase no ensino de seis componentes essenciais para a alfabetização: consciência fonêmica; instrução fônica sistemática; fluência em leitura oral; desenvolvimento de vocabulário; compreensão de textos; e produção de escrita.

A PNA define literacia como “o conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes relacionados com a leitura e a escrita e sua prática produtiva” e numeracia como “conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes relacionadas com a matemática” (BRASIL, 2019, p. 51) e propõe a integração entre práticas pedagógicas de linguagem, literacia e numeracia.

Esta coleção contribui para o desenvolvimento da literacia e da numeracia, pois apresenta atividades que favorecem a fluência em leitura oral, o desenvolvimento de vocabulário, a compreensão de textos e a produção de escrita, além de situações em que se desenvolvem o espírito de investigação, a resolução de problemas, a argumentação, a análise dados, o raciocínio lógico.

### As metodologias ativas

Para garantir uma aprendizagem significativa, a obra propõe o uso de metodologias ativas, estratégias de ensino que propõem que o aluno seja protagonista na construção do conhecimento com o apoio e a mediação do professor.

Nesse contexto, o professor é o líder que promove a dinâmica das relações interpessoais e a interação dos alunos com os outros e com os objetos de conhecimento. Ele intervém, motivando-os a conhecer, pesquisar, refletir, criticar e realizar descobertas, por meio de ações didáticas intencionais.

Atualmente, com o uso de tecnologia e plataformas digitais, o modelo híbrido de ensino tem se destacado. Trata-se de uma estratégia que integra o ensino presencial ao *on-line*, por meio de tecnologias, como telefones celulares, computadores etc. Esse modelo atende à BNCC no que diz respeito à cultura digital, pois os alunos aprendem a utilizar de forma qualificada e ética ferramentas tecnológicas e compreendem a importância da tecnologia na vida das pessoas e da sociedade.

Nesta obra, propõe-se a utilização das metodologias ativas apresentadas a seguir, que se baseiam em aulas presenciais ou *on-line*, com ou sem o uso de tecnologias digitais.

- **Aprendizagem baseada em projetos (ABP):** essa metodologia é a base da proposta de todo o material desenvolvido nestes projetos integradores. A ABP propõe uma trajetória investigativa para a resolução de um problema, por meio de uma questão norteadora. Para conduzi-la, o professor orienta os alunos a pesquisar, discutir, debater, coletivamente ou em grupo, e a realizar atividades práticas para responder à questão norteadora. Para concluir o projeto, os alunos compartilham seu aprendizado elaborando um produto final. Nesta forma de aprendizado, é possível desenvolver habilidades e competências relacionadas à colaboração com o trabalho em equipe, à iniciativa, ao pensamento crítico, ao levantamento de hipóteses, à autonomia, à criatividade, à tomada de decisões, à empatia, entre outras atitudes.
- **Rotação por estações de aprendizagem:** consiste em criar estações de trabalho, cada uma preparada com recursos e atividades distintos, envolvendo, por exemplo, tecnologias digitais, para a realização de diferentes tarefas, todas ligadas a um tema predefinido. Os alunos são organizados em grupos, que vão se revezar entre as estações, por determinado tempo, sempre avaliando o que o grupo anterior fez e complementando a tarefa com suas ideias. O professor orienta os grupos de acordo com os questionamentos que apresentarem e, no final, promove uma sistematização.
- **Sala de aula invertida:** os alunos recebem orientações para realizar previamente o estudo de determinado conteúdo, por meio de videoaulas, textos, fóruns, visitas virtuais a museus, pesquisas em *sites* ou em livros didáticos ou de literatura. Na aula presencial, propõe-se a interação entre alunos e professor, esclarecendo dúvidas e realizando atividades. Neste modelo, o tempo é otimizado, ou seja, a relação dos envolvidos no ensino-aprendizagem muda em relação ao tempo presencial, e os alunos podem aprofundar o tema estudado antecipadamente e auxiliar os colegas que têm dúvidas.
- **Instrução entre pares:** os alunos são organizados em duplas para realizar uma atividade. O objetivo é que o conhecimento seja construído em conjunto, com a troca de ideias, um auxiliando o outro na compreensão de conceitos e conteúdos. Nessa proposta, o professor organiza as duplas com alunos em diferentes etapas de aprendizagem para incentivar as trocas de conhecimento.

## As tecnologias digitais e o pensamento computacional

Atualmente, as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e a computação estão cada vez mais presentes

na sociedade. A ciência e a tecnologia evoluem rapidamente e, conseqüentemente, isso reflete na educação.

As tecnologias digitais fazem parte do cotidiano de alunos, professores e gestores e estão disponíveis em computadores, *smartphones*, *tablets* etc., o que possibilita serem utilizadas no processo de ensino-aprendizagem. Conforme orienta a BNCC (2018, p. 61):

Ao aproveitar o potencial de comunicação do universo digital, a escola pode instituir novos modos de promover a aprendizagem, a interação e o compartilhamento de significados entre professores e estudantes.

No decorrer do trabalho com os projetos integradores desta coleção, o uso das TDIC apoia o trabalho com as metodologias ativas procurando estimular os alunos para a participação, o interesse, a curiosidade, a compreensão da sociedade que os cerca e a interação com ela.

São apresentadas também situações que possibilitam desenvolver o pensamento computacional, considerado uma competência fundamental na sociedade contemporânea. A BNCC (2018, p. 474) afirma que o pensamento computacional “envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática [...]”. Tais capacidades nos permitem transitar de usuários das TDIC para criadores de soluções tecnológicas (digitais ou não) que podem ser aplicadas em contextos diversos.

Nesta coleção, por meio de atividades que envolvem experimentos, podem ser trabalhados aspectos relacionados aos quatro pilares do pensamento computacional:

- a abstração, quando os alunos analisam um experimento e identificam as variáveis que podem influenciar seus resultados;
- o reconhecimento de padrões, quando descobrem e re-produzem técnicas para construir um objeto;
- a decomposição de um problema, quando têm de se preparar para construir um objeto analisando suas etapas de construção;
- a compreensão de algoritmos simples, quando seguem o passo a passo na realização de um experimento e refletem sobre a importância de segui-lo.

O pensamento computacional contribui para o desenvolvimento de habilidades relacionadas à resolução de problemas, à argumentação, à análise crítica, ao raciocínio lógico e à elaboração de estratégias. Além disso, promove a prática do trabalho colaborativo, da responsabilidade e da comunicação. Desse modo, inseri-lo na educação contribui de forma relevante para a formação cidadã e o desenvolvimento integral dos alunos.

## A interdisciplinaridade e os temas contemporâneos transversais

A interdisciplinaridade pode ser entendida como uma abordagem teórico-metodológica que enfatiza a integração de diferentes áreas do conhecimento (BRASIL, 2010, p. 24-25). Assim, um trabalho interdisciplinar utiliza conhecimentos de diferentes componentes curriculares de modo articulado a fim de tornar a aprendizagem mais significativa para os alunos.

Nesta coleção, desenvolve-se a relação interdisciplinar entre Matemática e Ciências da Natureza. Por meio de

atividades práticas e experimentos, estimula-se observação e investigação, a formulação de hipóteses, a coleta de dados, o debate, a análise, o raciocínio lógico, a resolução de problemas, entre outras habilidades que possibilitam uma postura crítica e reflexiva dos alunos.

Nesse contexto interdisciplinar, a transversalidade tem um importante papel, organizando o trabalho pedagógico em eixos temáticos que perpassam todos os componentes curriculares. A BNCC (2018, p. 19) salienta que as escolas e redes de ensino devem “incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora”.

Os temas contemporâneos transversais abrangem as áreas Meio ambiente, Economia, Saúde, Cidadania e civismo, Multiculturalismo, Ciência e tecnologia. Eles podem ser abordados de forma integrada e complementar, contextualizando conhecimentos e conectando-os à realidade vivenciada pelos alunos.

Esta obra apresenta várias situações em que esses temas podem ser abordados, contribuindo para a construção da cidadania e a formação de atitudes e valores éticos.

## A avaliação nos projetos integradores

A avaliação das propostas baseadas em projetos deve ser realizada constantemente, enquanto os alunos se dedicam às atividades. Nesse contexto, esta obra propõe a aplicação de **avaliações formativas**, em consonância com a BNCC: “construir e aplicar procedimentos de avaliação formativa, de processo ou de resultado que levem em conta os contextos e as condições de aprendizagem, tomando tais registros como referência para melhorar o desempenho da escola, dos professores e dos alunos” (BRASIL, 2018, p. 17). Assim, a avaliação formativa, também considerada de processo, auxilia o professor a rever seu planejamento e a retomar conteúdos e estratégias para que todos os alunos atinjam os objetivos de aprendizagem propostos.

Nesta obra, são sugeridas avaliações diagnósticas, de processo, e de resultado. No início de cada projeto, propõe-se uma **avaliação diagnóstica** para realizar o levantamento de conhecimentos prévios dos alunos e retomar os que forem pré-requisitos para o desenvolvimento do tema abordado. Durante a realização dos projetos, são propostas **avaliações de processo** a fim de detectar dificuldades no aprendizado e traçar novas abordagens para atingir os objetivos pretendidos. Assim, é possível verificar, além de conceitos e procedimentos, a participação, o interesse, a colaboração, entre outras habilidades dos alunos nos grupos de trabalho.

No final de cada projeto, são apresentadas a **avaliação de resultado** e a **autoavaliação**. No quadro de autoavaliação propõe-se avaliar os seguintes critérios: colaboração (se o aluno demonstrou empatia, ouviu a opinião dos colegas e contribuiu com a equipe), interesse e participação (se demonstrou interesse nas atividades propostas e participou ativamente), conteúdos (se compreendeu os conteúdos estudados e procurou esclarecer dúvidas), resolução de problemas (se levantou hipóteses e consultou materiais de apoio), tecnologia digital (quando utilizadas, se conseguiu fazê-lo adequadamente), objetivos do projeto (se conseguiu atingi-los).

Essas avaliações, em conjunto, permitem que aluno e professor reflitam sobre avanços e aprendizagens ao longo de todo o projeto.

## A estrutura da coleção

Cada livro desta coleção apresenta quatro projetos, que são divididos em etapas. Em cada projeto, são apresentados: *página de abertura*, que propõe o levantamento de conhecimentos prévios, contextualizados com o cotidiano dos alunos, e uma reflexão sobre o assunto, com leitura de texto e imagem e roda de conversa; *questão norteadora*, apresentada no início do projeto, trata-se de uma questão que desperta o interesse dos alunos e incentiva a participação e a colaboração para o desenvolvimento de um produto final; *justificativa*, propõe uma reflexão sobre a importância do projeto para beneficiar alunos e comunidade; *objetivos*, apresentam o propósito do projeto e dos conteúdos que serão trabalhados, promovendo a busca de soluções para resolver o problema delimitado pela pergunta norteadora; *produto final*, apresenta o trabalho desenvolvido como solução para o problema inicial; *cronograma*, apresenta as *etapas do projeto* e o tempo de duração previsto para cada uma, cabendo ao professor adaptá-las conforme o ritmo de sua turma; assim, é importante que, no final de cada etapa, ocorra uma conversa para avaliar o andamento do projeto com a turma; *avaliações*, são apresentadas diferentes propostas de avaliação, no início, durante e no final de cada projeto; *elaboração do produto final*, trata-se da última etapa do projeto, em que os alunos são orientados a elaborar o produto final; *hora de compartilhar*, momento em que os alunos discutem como vão apresentar o produto final. Em cada projeto, há sugestões de apresentação, que poderão ser presenciais ou virtuais (exposição de experimento, cartazes, vídeos etc.). No entanto, além das apresentadas, outras formas de produção artística podem ser sugeridas pelos alunos. Para finalizar, é importante promover algumas reflexões em conjunto a fim de avaliar o processo de realização do projeto e propor uma autoavaliação.

## Habilidades da BNCC no 4º ano

### Matemática

**(EF04MA07)** Resolver e elaborar problemas de divisão cujo divisor tenha no máximo dois algarismos, envolvendo os significados de repartição equitativa e de medida, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.

**(EF04MA16)** Descrever deslocamentos e localização de pessoas e de objetos no espaço, por meio de malhas quadriculadas e representações como desenhos, mapas, planta baixa e croquis, empregando termos como direita e esquerda, mudanças de direção e sentido, intersecção, transversais, paralelas e perpendiculares.

**(EF04MA20)** Medir e estimar comprimentos (incluindo perímetros), massas e capacidades, utilizando unidades de medida padronizadas mais usuais, valorizando e respeitando a cultura local.

**(EF04MA27)** Analisar dados apresentados em tabelas simples ou de dupla entrada e em gráficos de colunas ou pictóricos, com base em informações das diferentes áreas do conhecimento, e produzir texto com a síntese de sua análise.

### Ciências da Natureza

**(EF04CI01)** Identificar misturas na vida diária, com base em suas propriedades físicas observáveis, reconhecendo sua composição.



**(EF04CI02)** Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).

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

**(EF04CI09)** Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon).

**(EF04CI10)** Comparar as indicações dos pontos cardeais resultantes da observação das sombras de uma vara (gnômon) com aquelas obtidas por meio de uma bússola.

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

## ■ Sugestão de evolução sequencial dos conteúdos

Para o trabalho com esta coleção, é sugerida uma sequência de conteúdos por bimestre, indicadas por semana. São quatro projetos integradores, que podem ser desenvolvidos ao longo do ano, como nos quadros a seguir.

| 1º bimestre: Projeto 1 – Transformações nos materiais |  |                                  |  |
|---|--|----------------------------------|--|
| Semanas   | Conteúdos  | Habilidades                      | Páginas do Livro do estudante                                |
| Semana 1  | Avaliação diagnóstica<br>Apresentação do projeto   |                                  | Abertura, p. 12-13<br>Conhecendo o projeto, p. 14            |
| Semana 2  | Transformações nos alimentos   | EF04CI02                         | Etapa 1, p. 15 a 17  |
| Semanas 3 e 4   | Validade de produtos e conservação de alimentos<br>Coleta e análise de dados apresentados em tabelas simples e produção de texto com a síntese de sua análise<br>Avaliação de processo<br>Transformações reversíveis e irreversíveis | EF04CI02<br>EF04MA27<br>EF04CI03 | Etapa 2, p. 17 a 21<br>Etapa 3, p. 22 a 24                   |
| Semanas 5 e 6   | Transformações nos materiais pelo efeito da umidade<br>Elaboração e apresentação do produto final<br>Avaliação de resultado e autoavaliação  | EF04CI02                         | Etapa 4, p. 25<br>Etapa 5, p. 26-27<br>Finalizando, p. 28-29 |

| 2º bimestre – Projeto 2 – Misturar e separar |   |                      |  |
|--|---|----------------------|--|
| Semanas                                      | Conteúdos   | Habilidades          | Páginas do Livro do estudante  |
| Semanas 1 e 2                                | Avaliação diagnóstica<br>Apresentação do projeto<br>Identificação de misturas no cotidiano<br>Resolução de problemas envolvendo diferentes significados da divisão  | EF04MA07<br>EF04CI01 | Abertura, p. 30-31<br>Conhecendo o projeto, p. 32<br>Etapa 1, p. 33<br>Etapa 2, p. 34-35 |
| Semanas 3 e 4                                | Identificação de misturas no cotidiano<br>Avaliação de processo<br>Realização de um experimento com misturas de cores   | EF04CI01             | Etapa 3, p. 36-37<br>Etapa 4, p. 38 a 40   |
| Semanas 5 e 6                                | Identificação de métodos de separação de misturas no cotidiano<br>Compreensão de técnicas de separação de misturas em estações de tratamento de água<br>Avaliação de processo<br>Análise de dados apresentados em tabelas e gráficos e produção de texto com a síntese de sua análise | EF04CI01<br>EF04MA27 | Etapa 5, p. 41 a 43<br>Etapa 6, p. 44 a 46   |
| Semana 7                                     | Elaboração e apresentação do produto final<br>Avaliação de resultado e autoavaliação  |                      | Etapa 7, p. 47<br>Finalizando, p. 48-49  |

| 3º bimestre – Projeto 3 – Regularidades do tempo |  |             |  |
|--|--|-------------|--|
| Semanas  | Conteúdos  | Habilidades | Páginas do Livro do estudante  |
| Semanas 1 e 2                                    | Avaliação diagnóstica<br>Apresentação do projeto<br>Compreensão do movimento aparente do Sol<br>Observação da sombra de uma vareta ao longo de um dia e associação dela ao movimento de rotação da Terra | EF04CI11    | Abertura, p. 50-51<br>Conhecendo o projeto, p. 52<br>Etapa 1, p. 53-54 |

| Semanas          | Conteúdos  | Habilidades          | Páginas do Livro do estudante                                   |
|------------------|--|----------------------|---|
| Semanas 3, 4 e 5 | As fases da Lua e suas regularidades<br>Observação de regularidades nos movimentos da Lua em relação à Terra<br>Deslocamento de objetos no espaço em trajetória circular com giros de um quarto de arco<br>Compreensão da superfície oculta da Lua | EF04CI11<br>EF04MA16 | Etapa 2, p. 55-56<br>Etapa 3, p. 57 a 59<br>Etapa 4, p. 60 a 62 |
| Semanas 6 e 7    | Fases da Lua e algarismos calendários<br>Compreensão dos calendários lunar e solar<br>Avaliação de processo<br>Reconhecimento de calendários de diferentes culturas  | EF04CI11             | Etapa 5, p. 63-64<br>Etapa 6, p. 65-66                          |
| Semana 8         | Elaboração do produto final<br>Avaliação de resultado e autoavaliação  | EF04CI11             | Etapa 7, p. 67<br>Finalizando, p. 68-69                         |

#### 4º bimestre – Projeto 4 – Orientação e localização

| Semanas       | Conteúdos   | Habilidades          | Páginas do Livro do estudante  |
|---------------|---|----------------------|--|
| Semanas 1 e 2 | Avaliação diagnóstica<br>Apresentação do projeto<br>Orientação espacial<br>Determinação dos pontos cardeais com um gnômon | EF04CI09             | Abertura, p. 70-71<br>Conhecendo o projeto, p. 72<br>Etapa 1, p. 73 a 75 |
| Semanas 3 e 4 | Construção de uma rosa dos ventos<br>Construção de uma bússola<br>Avaliação de processo<br>Orientação pelas estrelas      | EF04CI09<br>EF04CI10 | Etapa 2, p. 76-77<br>Etapa 3, p. 78 a 80                                 |
| Semana 5      | Orientação com base na medida de uma quantidade de passos<br>Avaliação de processo  | EF04MA20             | Etapa 4, p. 81-82  |
| Semanas 6 e 7 | Elaboração e apresentação do produto final<br>Avaliação de resultado e autoavaliação                                      |                      | Etapa 5, p. 83<br>Finalizando, p. 84-85                                  |

## Referências bibliográficas comentadas

ANTUNES, Celso. **Relações interpessoais e autoestima**. Rio de Janeiro, Vozes, 2016.

O livro apresenta um amplo significado do conceito de relações interpessoais e autoestima e propõe que seja aplicado na escola com a colaboração de todos os envolvidos na educação.

BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2015.

A obra apresenta exemplos e recursos para a implementação das metodologias ativas em sala de aula.

BENDER, Willian N.; HORN, Maria da Graça S.; RODRIGUES, Fernando de S. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Porto Alegre: Penso, 2014.

O livro explica a aprendizagem baseada em projetos e como utilizá-la.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC; SEB, 2018.

Documento oficial que define o conjunto de aprendizagens essenciais aos alunos durante a Educação Básica.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Alfabetização. **PNA Política Nacional de Alfabetização**. Brasília: MEC, SEALF, 2019.

Publicação que apresenta detalhadamente a Política Nacional de Alfabetização, instituída pelo Decreto n. 9.765/2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CEB n. 7, de 14 de dezembro de 2010**.

Resolução que determina as diretrizes curriculares nacionais para o Ensino Fundamental de 9 anos.

FONSECA, Vítor da. **Desenvolvimento cognitivo e processo de ensino-aprendizagem: abordagem psicopedagógica à luz de Vygotsky**. Rio de Janeiro: Vozes, 2018.

O autor aborda a educação cognitiva como uma nova forma de pensar em educação que procura responder aos desafios da sociedade do conhecimento.

FOUREZ, G. Crise no ensino de Ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8 (2), p. 109-123, 2003.

Nesse artigo, o autor propõe uma revisão crítica dos principais problemas enfrentados no ensino de ciências na atualidade, propondo uma reflexão sobre os objetivos da educação científica e os desafios presentes na escola.

GOLEMAN, Daniel. **Inteligência emocional**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

O autor apresenta o conceito de duas mentes, a racional e a emocional, e como ambas interagem no processo de aprendizagem do indivíduo.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade**. 35. ed. São Paulo: Mediação, 2019.

Nessa obra, a autora apresenta práticas avaliativas desenvolvidas em vários segmentos do ensino, analisando e aprofundando fundamentos básicos da avaliação mediadora.

LA TAILLE, Yves de. **Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo: Summus, 1992.

O autor aborda conceitos como ser social, ética, autonomia, coerção versus colaboração e obediência versus justiça, ressaltando a importância da afetividade na educação.

LUCK, Heloísa. **Metodologia de projetos: uma ferramenta de planejamento e gestão**. Petrópolis: Vozes, 2013.

O livro traz dicas básicas para a organização, o direcionamento, o monitoramento e a avaliação de projetos interdisciplinares.

MACEDO, Lino de; PETTY, Ana Lúcia S.; PASSOS, Norimar C. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2017.

Apresenta exemplos de situações de trabalho com jogos como instrumento de avaliação formativa.

RAABE, André L. A.; BRACKMANN, Christian P.; CAMPOS, Flávio R. **Curriculo de referência em tecnologia e computação: da educação infantil ao ensino fundamental**. São Paulo: CIEB, 2018.

A obra tem como principal objetivo apoiar redes de ensino e escolas a incluir os temas tecnologia e computação em suas propostas curriculares.

### **Fausto Arnaud Sampaio**

Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual de Campinas.  
Professor dos Ensinos Fundamental e Médio.

### **Andréa Fiorello**

Pós-graduada em Psicopedagogia pelas Faculdades Salesianas em Americana, São Paulo.  
Licenciada em Educação Física pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas.  
Licenciada em Pedagogia pelo Centro Universitário da Grande Dourados, Mato Grosso do Sul.  
Professora Universitária em Distúrbios e Dificuldades de Aprendizagem e em Psicomotricidade.  
Coordenadora e Orientadora Pedagógica e Educacional da Educação Básica.



# **Pitanguá Mais**

## **PROJETOS INTEGRADORES**

**4<sup>o</sup>**  
ano

**Anos Iniciais do Ensino Fundamental**

Áreas: Matemática e Ciências da Natureza

1ª edição  
São Paulo, 2021

 **MODERNA**

**Coordenação editorial:** Mara Regina Garcia Gay, Izabel Bueno  
**Edição de texto:** Izabel Bueno, Luana Fernandes, Marjorie Mayumi Haneda Hirata, Marilu Maranhão Tassetto  
**Assessoria didático-pedagógica:** Luciana Bortoletto  
**Gerência de design e produção gráfica:** Everson de Paula  
**Coordenação de produção:** Patrícia Costa  
**Gerência de planejamento editorial:** Maria de Lourdes Rodrigues  
**Coordenação de design e projetos visuais:** Marta Cerqueira Leite  
**Projeto gráfico:** Desenho Editorial, Douglas Rodrigues José  
**Capa:** Daniela Cunha

*Ilustração:* Fabiana Faiallo

**Coordenação de arte:** Wilson Gazzoni Agostinho  
**Edição de arte:** Regine Crema  
**Editoração eletrônica:** Teclas Editorial  
**Coordenação de revisão:** Elaine C. del Nero  
**Revisão:** Dirce Y. Yamamoto, Márcia Leme, Marina Oliveira, Rita de Cássia Sam, Sandra G. Cortés, Tatiana Malheiro, Vera Rodrigues  
**Coordenação de pesquisa iconográfica:** Luciano Baneza Gabarron  
**Pesquisa iconográfica:** Carol Böck, Junior Rozzo  
**Coordenação de bureau:** Rubens M. Rodrigues  
**Tratamento de imagens:** Ademir Francisco Baptista, Joel Aparecido, Luiz Carlos Costa, Marina M. Buzzinaro, Vânia Aparecida M. de Oliveira  
**Pré-impressão:** Alexandre Petreca, Andréa Medeiros da Silva, Everton L. de Oliveira, Fábio Roldan, Marcio H. Kamoto, Ricardo Rodrigues, Vitória Sousa  
**Coordenação de produção industrial:** Wendell Monteiro  
**Impressão e acabamento:**

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

Sampaio, Fausto Arnaud  
 Pitangá mais Projetos Integradores / Fausto Arnaud Sampaio, Andréa Fiorello. -- 1. ed. -- São Paulo : Moderna, 2021.

4º ano : ensino fundamental : anos iniciais  
 ISBN 978-65-5816-153-0

1. Matemática (Ensino fundamental) I. Fiorello, Andréa. II. Título.

21-69594 CDD-372.7

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Matemática : Ensino fundamental 372.7

Maria Alice Ferreira - Bibliotecária - CRB-8/7964

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Todos os direitos reservados

**EDITORA MODERNA LTDA.**

Rua Padre Adelino, 758 - Belenzinho  
 São Paulo - SP - Brasil - CEP 03303-904  
 Vendas e Atendimento: Tel. (0\_11) 2602-5510  
 Fax (0\_11) 2790-1501  
 www.moderna.com.br  
 2021  
 Impresso no Brasil

1 3 5 7 9 10 8 6 4 2

## Apresentação

Neste livro, apresentamos a você uma vivência prática e interessante, integrando as disciplinas de Matemática e Ciências da Natureza, desenvolvendo diversas habilidades nessas áreas do conhecimento.

Ele é composto de projetos que permitirão que você seja o protagonista de sua aprendizagem, realizando muitas descobertas que poderão ser compartilhadas com colegas de outras turmas, com seus familiares e com a comunidade. Por meio das atividades e experimentos apresentados nesses projetos, você vai resolver situações-problema, de forma individual ou coletiva, por meio de análises e investigações a fim de se tornar um cidadão crítico, ético e responsável.

Vamos caminhar juntos neste universo de desafios e descobertas!

### Os autores



ART\_PHOTO/SHUTTERSTOCK

# Conheça seu livro

Este é o seu livro de projetos.  
Veja como ele está organizado.

## Abertura de projeto

Comece o projeto fazendo a leitura de imagens e textos.

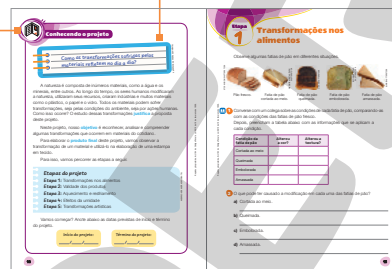


## Vamos conversar

Converse com os colegas e o professor sobre o tema do projeto e o que você já sabe sobre ele.

## Conhecendo o projeto

Nesta seção, você vai saber tudo sobre o projeto: a **justificativa**, o **objetivo**, as **etapas** e o **produto final**.

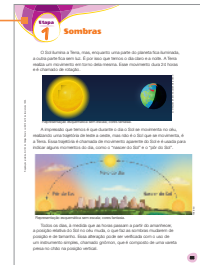


## Questão norteadora

Você vai conhecer também a **questão norteadora**, que será respondida no final do projeto.

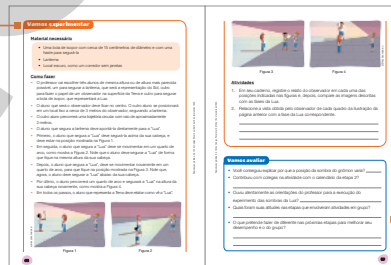
## Etapas

Para responder à questão norteadora do projeto, você percorrerá algumas etapas em que vai pesquisar, investigar, trocar ideias e construir objetos.



## Vamos experimentar

Realize experimentos que vão ajudar a compreender conceitos relacionados ao tema do projeto.

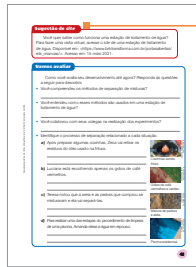
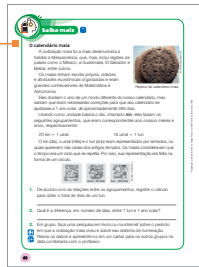


## Vamos avaliar

Hora de refletir sobre o seu aprendizado durante a realização das etapas.

**Saiba mais**

Textos e curiosidades para você aprender mais sobre o tema do projeto.

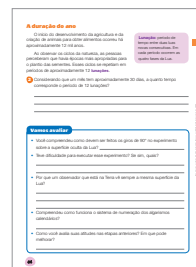
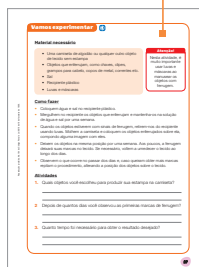


**Sugestão de...**

Livros, vídeos e sites para você saber mais sobre o tema do projeto.

**Atenção!**

Neste boxe são apresentados recados importantes para a sua segurança durante a execução das atividades.

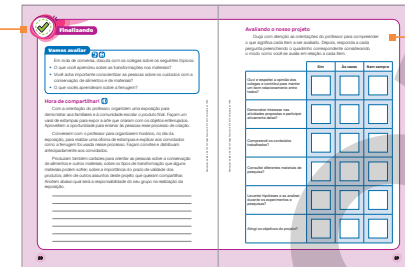


**Glossário**

Neste quadro, você encontra o significado de algumas palavras que aparecem nos textos.

**Finalizando**

Hora de refletir, avaliar os resultados e compartilhar com outras pessoas o que você produziu e aprendeu neste projeto.



Nesta seção final, você fará também uma autoavaliação.

**Ícones**

Neste livro, os ícones vão orientar você a realizar as atividades.



Atividade oral



Atividade em dupla



Atividade em grupo



Desenho e pintura



Leitura e escrita



Uso de tecnologia

# Sumário

|  |   |
|--|---|
| <b>BNCC – Habilidades e competências</b> ..... | 8 |
|--|---|

## Projeto 1

### Transformação nos materiais



|   |    |
|---|----|
| <b>Conhecendo o projeto</b> .....                   | 14 |
| <b>Etapa 1</b> – Transformações nos alimentos ..... | 15 |
| <b>Etapa 2</b> – Validade dos produtos .....        | 17 |
| <b>Etapa 3</b> – Aquecimento e resfriamento .....   | 22 |
| <b>Etapa 4</b> – Efeitos da umidade .....           | 25 |
| <b>Etapa 5</b> – Transformações artísticas .....    | 26 |
| <b>Finalizando</b> .....                            | 28 |
| Hora de compartilhar! .....                         | 28 |
| Avaliando o nosso projeto .....                     | 29 |

## Projeto 2

### Misturar e separar



|   |    |
|---|----|
| <b>Conhecendo o projeto</b> .....                           | 32 |
| <b>Etapa 1</b> – Misturas no dia a dia .....                | 33 |
| <b>Etapa 2</b> – Misturando diferentes líquidos .....       | 34 |
| <b>Etapa 3</b> – Misturando com a água .....                | 36 |
| <b>Etapa 4</b> – Arte com misturas .....                    | 38 |
| <b>Etapa 5</b> – Separação de misturas .....                | 41 |
| <b>Etapa 6</b> – Como a água que consumimos é tratada ..... | 44 |
| <b>Etapa 7</b> – Construindo uma maquete .....              | 47 |
| <b>Finalizando</b> .....                                    | 48 |
| Hora de compartilhar! .....                                 | 48 |
| Avaliando o nosso projeto .....                             | 49 |

FOTOS: GELOS - YETI STUDIO/SHUTTERSTOCK; COPOS: JUNIOR ROZZO/ROZZO IMAGENS;  
LUA - ELENA1/SHUTTERSTOCK; BUSSOLA - SERGI GNATUK/SHUTTERSTOCK



**Projeto**  
**3**

**Regularidades do tempo**



50

|   |    |
|---|----|
| <b>Conhecendo o projeto</b> .....                   | 52 |
| <b>Etapa 1</b> – Sombras .....                      | 53 |
| <b>Etapa 2</b> – As fases da Lua .....              | 55 |
| <b>Etapa 3</b> – Como a Lua é iluminada? .....      | 57 |
| <b>Etapa 4</b> – A superfície oculta da Lua .....   | 60 |
| <b>Etapa 5</b> – Um pouco de história .....         | 63 |
| <b>Etapa 6</b> – Representações no calendário ..... | 65 |
| <b>Etapa 7</b> – Produzindo um calendário .....     | 67 |
| <b>Finalizando</b> .....                            | 68 |
| Hora de compartilhar! .....                         | 68 |
| Avaliando o nosso projeto .....                     | 69 |

**Projeto**  
**4**

**Orientação e localização**



70

|   |    |
|---|----|
| <b>Conhecendo o projeto</b> .....                         | 72 |
| <b>Etapa 1</b> – Como podemos nos orientar? .....         | 73 |
| <b>Etapa 2</b> – Rosa dos ventos .....                    | 76 |
| <b>Etapa 3</b> – Uso da bússola .....                     | 78 |
| <b>Etapa 4</b> – Calculando a distância ao caminhar ..... | 81 |
| <b>Etapa 5</b> – Produção de vídeos .....                 | 83 |
| <b>Finalizando</b> .....                                  | 84 |
| Hora de compartilhar! .....                               | 84 |
| Avaliando o nosso projeto .....                           | 85 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Referências bibliográficas comentadas</b> ..... | 86 |
|--|----|

## BNCC – Habilidades e competências

Neste livro, são apresentados quatro projetos que possibilitam o desenvolvimento das competências e habilidades descritas a seguir.

### PROJETO 1 Transformações nos materiais

#### Competências gerais da Educação Básica

- 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.
- Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
- 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.

#### Competências específicas

##### • Matemática

- Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

##### • Ciências da Natureza

- Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como

dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

- Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.

#### Habilidades

##### • Matemática

(EF04MA27) Analisar dados apresentados em tabelas simples ou de dupla entrada e em gráficos de colunas ou pictóricos, com base em informações das diferentes áreas do conhecimento, e produzir texto com a síntese de sua análise.

##### • Ciências da Natureza

(EF04CI02) Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).

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

Durante a realização do projeto 1, são propostas atividades que favorecem o desenvolvimento dos componentes essenciais para a alfabetização da Política Nacional de Alfabetização (PNA): fluência em leitura oral, desenvolvimento de vocabulário, compreensão de textos e produção de escrita.

## PROJETO 2 Misturar e separar

### Competências gerais da Educação Básica

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.
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.
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

#### • Matemática

4. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.

#### • Ciências da Natureza

2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.

#### • Matemática

(EF04MA07) Resolver e elaborar problemas de divisão cujo divisor tenha no máximo dois algarismos, envolvendo os significados de repartição equitativa e de medida, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.

(EF04MA27) Analisar dados apresentados em tabelas simples ou de dupla entrada e em gráficos de colunas ou pictóricos, com base em informações das diferentes áreas do conhecimento, e produzir texto com a síntese de sua análise.

#### • Ciências da Natureza

(EF04CI01) Identificar misturas na vida diária, com base em suas propriedades físicas observáveis, reconhecendo sua composição.

Durante a realização do projeto 2, são propostas atividades que favorecem o desenvolvimento dos componentes essenciais para a alfabetização da Política Nacional de Alfabetização (PNA): fluência em leitura oral, desenvolvimento de vocabulário, compreensão de textos e produção de escrita.

**BNCC – Habilidades e competências****PROJETO 3 Regularidades do tempo****Competências gerais da Educação Básica**

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.

**Competências específicas**

- **Matemática**
3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.
- **Ciências da Natureza**
2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como

dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.

**Habilidades**• **Matemática**

(EF04MA16) Descrever deslocamentos e localização de pessoas e de objetos no espaço, por meio de malhas quadriculadas e representações como desenhos, mapas, planta baixa e croquis, empregando termos como direita e esquerda, mudanças de direção e sentido, intersecção, transversais, paralelas e perpendiculares.

• **Ciências da Natureza**

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

Durante a realização do projeto 3, são propostas atividades que favorecem o desenvolvimento dos componentes essenciais para a alfabetização da Política Nacional de Alfabetização (PNA): fluência em leitura oral, desenvolvimento de vocabulário, compreensão de textos e produção de escrita.

## PROJETO 4 Orientação e localização

### Competências gerais da Educação Básica

- 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.
- 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.
- 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.

### Competências específicas

- Matemática**
- Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e

resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.

- Ciências da Natureza**

- Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.

### Habilidades

- Matemática**

(EF04MA20) Medir e estimar comprimentos (incluindo perímetros), massas e capacidades, utilizando unidades de medida padronizadas mais usuais, valorizando e respeitando a cultura local.

- Ciências da Natureza**

(EF04CI09) Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon).

(EF04CI10) Comparar as indicações dos pontos cardeais resultantes da observação das sombras de uma vara (gnômon) com aquelas obtidas por meio de uma bússola.

Durante a realização do projeto 4, são propostas atividades que favorecem o desenvolvimento dos componentes essenciais para a alfabetização da Política Nacional de Alfabetização (PNA): fluência em leitura oral, desenvolvimento de vocabulário, compreensão de textos e produção de escrita.

## INTRODUÇÃO DO PROJETO 1

### Transformações nos materiais

Neste projeto, os alunos terão a oportunidade de refletir sobre as transformações de materiais em seu cotidiano e compartilhar seu aprendizado com os colegas de escola, familiares, responsáveis e comunidade.

#### Objetivos

- Observar as transformações ocorridas em fatias de pão em diferentes situações.
- Pesquisar sobre bolor e compreender que algumas transformações ocorrem pela ação de fungos.
- Identificar condições que influenciam na conservação dos produtos e alimentos, como a temperatura.
- Coletar dados sobre a validade de produtos que usamos no cotidiano.
- Reconhecer os efeitos da temperatura em materiais como água, metal e papel.
- Identificar transformações reversíveis e irreversíveis.
- Reconhecer o efeito da umidade sobre alguns materiais e suas consequências.
- Reconhecer o efeito da umidade na formação da ferrugem.
- Observar a formação de ferrugem em metais.
- Utilizar materiais enferrujados para produzir uma estampa em tecido.

#### Justificativa

O mundo está repleto de recursos naturais, como os minerais, o ar, a água, e de materiais produzidos pelo ser humano, como plástico, papel, vidro etc.

Podemos observar transformações nos materiais ao nosso redor diariamente, como: transformações de ordem física (amassar um papel, cortar um bolo etc.) ou de ordem química (uma fruta amadurecida, um pão embolorado etc.). Compreender que essas transformações ocorrem na natureza, nos elementos do cotidiano e que algumas são provocadas pelas atividades humanas possibilitará aos alunos identificar esses fenômenos em sua vivência diária e na relação com o entorno.

#### Interdisciplinaridade

Este projeto propõe a abordagem interdisciplinar entre as áreas de Matemática e Ciências da Natureza, com relevância para a área de Ciências da Natureza, propondo atividades de observação e de identificação de transformações físicas e químicas de alguns materiais.

#### BNCC – Competências e habilidades

Este projeto possibilita o desenvolvimento das competências e habilidades da BNCC descritas a seguir.

##### Competências gerais da Educação Básica

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.

##### Competência específica de Matemática

8. Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

## Competências específicas de Ciências da Natureza

2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.

## Habilidade de Matemática

**(EF04MA27)** Analisar dados apresentados em tabelas simples ou de dupla entrada e em gráficos de colunas ou pictóricos, com base em informações das diferentes áreas do conhecimento, e produzir texto com a síntese de sua análise.

## Habilidades de Ciências da Natureza

**(EF04CI02)** Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).

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

## Política Nacional de Alfabetização (PNA)

Entre os componentes essenciais para a alfabetização propostos pela Política Nacional de Alfabetização (PNA), são tratados neste projeto a fluência em leitura oral, o desenvolvimento de vocabulário, a compreensão de textos, a produção de escrita, a localização e a interpretação de informações e a leitura inferencial.

As situações em que é possível desenvolver esses componentes permeiam todos os textos, experimentos, atividades e seções deste projeto e são enfatizadas em alguns momentos com a indicação do ícone específico “Leitura e escrita” no *Livro do estudante* e nos comentários neste *Manual do professor*.

Por se tratar de um trabalho com projetos integradores, que abrangem principalmente conhecimentos de duas áreas, exige-se continuamente dos alunos que leiam, busquem informações e as interpretem, por exemplo, ao solicitar a eles que leiam em voz alta a introdução das etapas, os textos da seção *Saiba mais* ou de algumas páginas específicas; ao indicar que pesquisem palavras desconhecidas em dicionários ou que expliquem o sentido de determinadas palavras em algumas frases; ao propor questões que exigem que os alunos façam inferências a partir de informações obtidas direta ou indiretamente de um texto ou de uma imagem; ao incentivá-los a trocar opiniões sobre o que foi pesquisado; ao pedir que elaborem um resumo; ao sugerir, no início do projeto, que reservem páginas do caderno para fazer listas ou descritivos dos temas desenvolvidos em cada etapa; ao prever a elaboração e apresentação de um produto final, por meio da produção de cartazes, folhetos, textos em *blogs*, *podcasts*, entre outros recursos. Essa diversidade de propostas vai ao encontro dos pressupostos de alfabetização da PNA.

## Sugestão de cronograma

O tempo estimado para a realização deste projeto é de 15 aulas, distribuídas conforme o cronograma a seguir.

|                  |                                 |         |
|------------------|---------------------------------|---------|
| <b>Início</b>    | Abertura e Conhecendo o projeto | 2 aulas |
| Etapa 1          | Transformações nos alimentos    | 2 aulas |
| Etapa 2          | Validade dos produtos           | 4 aulas |
| Etapa 3          | Aquecimento e resfriamento      | 2 aulas |
| Etapa 4          | Efeitos da umidade              | 1 aula  |
| Etapa 5          | Transformações artísticas       | 2 aulas |
| <b>Conclusão</b> | Finalizando                     | 2 aulas |

## Abertura

Na abertura do projeto, o objetivo é apresentar o tema aos alunos e também realizar uma avaliação diagnóstica. É importante reunir e anotar dúvidas, equívocos ou conhecimentos dos estudantes obtidos nesta avaliação, para planejar as aulas e a execução do projeto.

Organize os alunos em uma roda de conversa. Leia com eles o texto e as imagens apresentadas. Aproveite para verificar o que os alunos sabem sobre esse assunto e direcione a discussão de modo que esse seja um momento em que os alunos possam dialogar e trocar ideias em um ambiente de cooperação e respeito. É importante que todos sejam incentivados a falar sobre o tema, o que contribui para o desenvolvimento da comunicação oral.

Neste projeto, se possível, promova uma conversa, no momento em que julgar adequado, com um nutricionista para que os alunos recebam orientações adicionais sobre a conservação dos alimentos e a importância de se observar o prazo de validade deles.

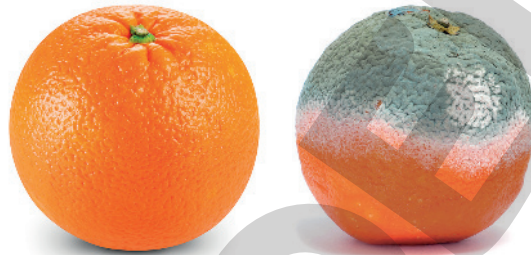
Quando essa conversa acontecer, os alunos devem ser incentivados a participar de forma ativa na aula, levantando outras questões. Você também pode pedir que anotem no caderno as respostas e as explicações do nutricionista e façam como tarefa de casa uma síntese do assunto, que poderá ser consultada durante a realização das etapas.

### Projeto

# 1

## Transformação nos materiais

Você já observou quantas transformações ocorrem no mundo em que vivemos? Observe algumas delas nas imagens abaixo.



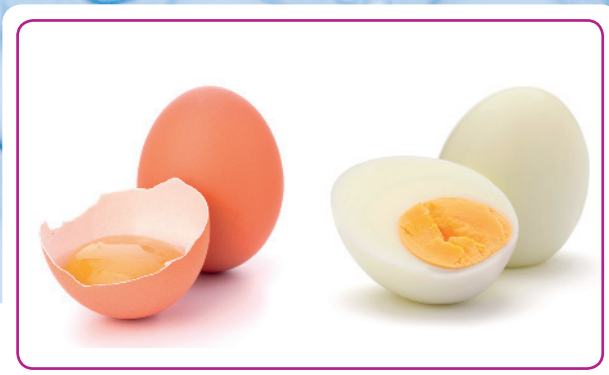
Laranja e laranja embolorada.



Lata e lata enferrujada.

Gelo deterrendo.





Ovo cru e ovo cozido.



Dois pedaços de ouro e anel de ouro.



### Vamos conversar

**Avaliação diagnóstica.**

1. O que você imagina que aconteceu para a laranja ficar embolorada? **Resposta pessoal.**
2. E os outros materiais apresentados nesta página, como eles se transformaram? Dê sua opinião. **Resposta pessoal.**
3. Você já viu transformações iguais ou semelhantes a essas em seu cotidiano? Quais? **Resposta pessoal.**



### Vamos conversar

A *Abertura* e o boxe *Vamos conversar* têm o objetivo de mobilizar os conhecimentos prévios dos alunos e fazer um diagnóstico do que eles já sabem sobre o tema do projeto. As hipóteses levantadas por eles podem ser confrontadas com o aprendizado adquirido até o final do projeto e confirmadas ou não. É importante retomá-las posteriormente para que os alunos avaliem a evolução dos seus conhecimentos.

Solicite aos alunos que leiam em voz alta questão por questão do boxe. Essa prática favorece o desenvolvimento da fluência em leitura oral, componente essencial para a alfabetização da PNA. Depois, incentive-os a expor suas ideias livremente.

Após a discussão da atividade 1, pergunte aos alunos o que é adequado fazer para evitar que os alimentos estraguem e sejam descartados. Mencione que podemos armazenar os alimentos no refrigerador, programar o consumo de alimentos perecíveis e planejar a quantidade de alimentos comprados a fim de evitar desperdício.

## Conhecendo o projeto

Com os alunos, leia a questão norteadora, as etapas do projeto e o produto final. Organize com eles um cronograma para a execução do projeto e fixe-o na sala de aula para que acompanhem o desenvolvimento do estudo e se será necessário alterar o cronograma.

Neste início do primeiro projeto integrador do 4º ano, é importante orientar os alunos a se organizarem diariamente para cumprir as tarefas escolares. Esse procedimento amplia aspectos relacionados à autoestima positiva e à autonomia.

Peça aos alunos que destinem uma parte do caderno para anotações de tarefas, incluindo as pesquisas que serão solicitadas neste projeto.



## Conhecendo o projeto

Como as transformações sofridas pelos materiais refletem no dia a dia?

A natureza é composta de inúmeros materiais, como a água e os minerais, entre outros. Ao longo do tempo, os seres humanos modificaram a natureza, utilizaram seus recursos, criaram indústrias e muitos materiais como o plástico, o papel e o vidro. Todos os materiais podem sofrer transformações, seja pelas condições do ambiente, seja por ações humanas. Como isso ocorre? O estudo dessas transformações **justifica** a proposta deste projeto.

Neste projeto, nosso **objetivo** é reconhecer, analisar e compreender algumas transformações que ocorrem em materiais do cotidiano.

Para elaborar o **produto final** deste projeto, vamos observar a transformação de um material e utilizá-lo na elaboração de uma estampa em tecido.

Para isso, vamos percorrer as etapas a seguir.

### Etapas do projeto

**Etapa 1:** Transformações nos alimentos

**Etapa 2:** Validade dos produtos

**Etapa 3:** Aquecimento e resfriamento

**Etapa 4:** Efeitos da umidade

**Etapa 5:** Transformações artísticas

Vamos começar? Anote abaixo as datas previstas de início e término do projeto.

Início do projeto:

\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Término do projeto:

\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

# Etapa 1

## Transformações nos alimentos

Observe algumas fatias de pão em diferentes situações.



Pão fresco.

Fatia de pão cortada ao meio.

Fatia de pão queimada.

Fatia de pão embolorada.

Fatia de pão amassada.

- 1 Converse com um colega sobre as condições de cada fatia de pão, comparando-as com as condições das fatias de pão fresco. Depois, preencham a tabela abaixo com as informações que se aplicam a cada condição.

| Condição da fatia de pão | Alterou a cor? | Alterou a textura? |
|--------------------------|----------------|--------------------|
| Cortada ao meio          | não            | não                |
| Queimada                 | sim            | sim                |
| Embolorada               | sim            | sim                |
| Amassada                 | não            | não                |

- 2 O que pode ter causado a modificação em cada uma das fatias de pão?

a) Cortada ao meio.

Exemplo de resposta: Um corte.

b) Queimada.

Exemplo de resposta: Temperatura muito alta.

c) Embolorada.

Exemplo de resposta: A umidade.

d) Amassada.

Exemplo de resposta: Pressão.

15

### Etapa 1

#### Sugestão de roteiro de aula

#### Objetivos da etapa

- Observar as transformações ocorridas em fatias de pão em diferentes situações.
- Pesquisar sobre bolor e compreender que algumas transformações ocorrem pela ação de fungos.

#### BNCC

#### Habilidade

(EF04CI02) Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).

#### Competências específicas

Ciências da Natureza: 2, 3

Veja a descrição das competências na *Introdução do projeto 1*.

**Tempo estimado:** 2 aulas

**Recursos:** livro do estudante; fatias de pão de forma: inteiras, cortadas ao meio, queimadas, emboloradas, amassadas; livros ou *tablets* ou telefones celulares com acesso à internet para pesquisa.

### Aula 1 – Orientações

Nesta etapa, pode-se propor a rotação por estações de aprendizagem. Na *Seção introdutória* deste manual, há informações sobre essa metodologia.

Monte antecipadamente três espaços na sala de aula: um com livros do estudante abertos nesta página do livro do estudante; outro com livros, revistas ou dispositivos com acesso à internet para consulta e pesquisa sobre o tema da aula; e o último com fatias de pão nas condições descri-

tas no livro (**atenção:** as fatias de pão devem ser embaladas em material plástico transparente fechado, para evitar que os alunos tenham contato com os alimentos alterados).

Organize os alunos em três grupos. Você pode propor a eles que façam nessa aula as atividades de 1 a 4 das páginas 15 e 16 do livro do estudante e elaborar outras para cada grupo. Defina o tempo para cada grupo trocar de estação, por exemplo, 10 minutos. Peça aos alunos que façam anotações no caderno.

Em um grupo, os alunos devem pesquisar sobre as transformações de alimentos com o uso de um dispositivo com acesso à internet para responder às atividades 3 e 4. No outro grupo, eles analisam as fotos apresentadas no livro didático e discutem sobre a atividade 2, anotando suas conclusões. No terceiro grupo, eles devem analisar as fatias de pão nas embalagens fechadas com as características indicadas nas fotografias. Após a análise, devem responder à atividade 1.

Os alunos devem passar por todas as estações. Desse modo, terão acesso a todo o conteúdo da etapa e farão todas as atividades.

Para finalizar a aula, peça a eles que socializem as respostas e discutam sobre o que aprenderam.

## Aula 2 – Orientações

Ao iniciar esta aula, peça aos alunos que respondam oralmente às atividades 5 e 6. Em seguida, proponha a atividade 7, uma pesquisa em duplas ou grupos sobre microrganismos, especificamente sobre bolor (ou mofo). Disponibilize livros e revistas para a pesquisa ou utilize dispositivos com acesso à internet. Sugerimos o site da Escola Britannica, uma enciclopédia escolar *on-line*. Sobre mofo: <<https://escola.britannica.com.br/artigo/mofo/481932>>; sobre fungos: <<https://escola.britannica.com.br/artigo/fungo/481334>>. Acessos em: 3 ago. 2021.

Após a pesquisa, promova uma roda de conversa, para que cada dupla ou grupo socialize suas descobertas com a turma, favorecendo o desenvolvimento da expressão oral.

Oriente os alunos a nunca consumir alimentos embolorados, nem mesmo cortando fora o pedaço com fungo, porque parte deles penetra no alimento, mantendo o risco de intoxicação.

Se julgar pertinente, comente que existem fungos que podem ser consumidos, como aqueles presentes em alguns tipos de queijo. Sugerimos consultar o texto “O estranho mundo vivo no interior de um queijo”, presente neste site: <<https://minasfazciencia.com.br/infantil/2017/12/28/o-estranho-mundo-vivo-no-interior-de-um-queijo/>>, acesso em: 3 ago. 2021, que explica como surgem microrganismos em alguns tipos de queijo.

- 3 Indiquem em quais dessas transformações é possível que a composição da fatia de pão tenha sido alterada ou alguma nova substância tenha sido produzida.

Na fatia queimada e na embolorada.

- 4 Após cada transformação, a fatia de pão pode voltar a ser como era originalmente?

Não.

- 5 Vocês já viram algum alimento embolorado, como a fatia de pão?

Resposta pessoal.

- 6 O que vocês acham que é o bolor?

Resposta pessoal.

-  7 Com a orientação do professor, façam uma pesquisa em livros ou na internet para responder às questões a seguir.

- a) O que é bolor?

O bolor (ou mofo) é um tipo de fungo.

- b) Em quais condições pode surgir o bolor?

Exemplo de resposta: em condições de umidade.

- c) O bolor pode se desenvolver em outros locais, além de alimentos? Onde?

Exemplos de resposta: em madeiras, papéis, tecidos, em artigos de couro, como bolsas e sapatos etc.

- d) Podemos consumir alimentos embolorados, como a fatia de pão? Por quê?

Resposta pessoal. Espera-se que os alunos respondam que alimentos com bolor não são adequados para o consumo, porque podem fazer mal à saúde.

## Etapa

## 2

## Validade dos produtos

Você já percebeu que os produtos que utilizamos em nosso cotidiano se **deterioram**? Observe alguns exemplos.

JULIA ARSHUTER/STOCK



Maçã estragada.



WWW.ITESSUTTINUN/SHUTTERSTOCK

Banco quebrado.



KIRILL ALEXANDROVICH/SHUTTERSTOCK

Celular quebrado.

Isso ocorre porque existe interação dos materiais com diferentes condições, como calor, luz, umidade e impactos.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.



**1** Em grupos, discutam as questões a seguir e anatem suas conclusões.

a) Na opinião de vocês, o que é a validade de um produto?

**Resposta pessoal.**

b) Para que serve o prazo de validade?

**Resposta pessoal.**

c) Vocês sabem como identificar o prazo de validade em uma embalagem?

**Essa informação pode estar localizada em diferentes locais da embalagem: no fundo, na tampa, nas laterais etc.**

**2** Agora, seguindo as orientações do professor, realizem uma coleta de dados para investigar a validade de alguns produtos do nosso dia a dia. Cada grupo deve pesquisar em embalagens de produtos qual é o período de validade de pelo menos um produto de cada categoria:

1. Alimentos que exigem armazenamento em geladeira, como iogurte, margarina etc.
2. Alimentos industrializados: enlatado, óleo, farinha de trigo etc.
3. Produtos para cuidado pessoal, como pasta de dente, sabonete etc.
4. Produtos de limpeza: sabão, detergente etc.
5. Materiais elétricos: lâmpada, pilha, resistência de chuveiro etc.

17

## Aula 1 – Orientações

Antecipadamente, solicite aos alunos que tragam embalagens de produtos diversos.

Peça a um ou dois alunos que leiam em voz alta o texto inicial, favorecendo o desenvolvimento da fluência em leitura oral, componente essencial da PNA. Em seguida, analise as fotos com os alunos e proponha que discutam sobre as questões da atividade 1.

Para mais informações sobre prazo de validade, consulte o “Guia para determinação de prazos de validade de alimentos”, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, disponível em: <<http://segurancaalimentar.mprs.mp.br/alergenicos/guia.pdf>>. Acesso em: 3 ago. de 2021. Comente com os alunos que os prazos de validade têm o objetivo de preservar a saúde do consumidor, principalmente quando se trata de alimentos, aproveitando para trabalhar o tema contemporâneo transversal *Saúde*.

Depois, organize os alunos em grupos e inicie a coleta de informações nos rótulos de alimentos para que registrem os dados na tabela da atividade 2. Ajude-os na escolha de um alimento de cada categoria e oriente-os sobre como localizar as informações nos rótulos. Eles podem anotá-las no caderno e, depois, preencher a tabela na página 18 do livro do estudante.

## Etapa 2

## Sugestão de roteiro de aula

## Objetivos da etapa

- Identificar condições que influenciam na conservação dos produtos e alimentos, como a temperatura.
- Coletar dados sobre a validade de produtos que usamos no cotidiano.

## BNCC

## Habilidades

(EF04MA27) Analisar dados apresentados em tabelas simples ou de dupla entrada e em gráficos de colunas ou pictóricos, com base em informações das diferentes áreas do conhecimento, e produzir texto com a síntese de sua análise.

(EF04CI02) Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).

## Competências específicas

**Matemática:** 8

**Ciências da Natureza:** 3

Veja a descrição das competências na *Introdução do projeto 1*.

**Tempo estimado:** 4 aulas

**Recursos:** livro do estudante; embalagens de produtos diversos (alimentos, materiais elétricos, produtos de limpeza); 4 cenouras cozidas (2 inteiras e 2 em rodela) e 4 cenouras cruas (2 inteiras e 2 em rodela); 8 potes plásticos com tampas e etiquetas para identificação; caderno.

## Aula 2 – Orientações

Depois de coletar os dados, proponha aos alunos que os discutam e analisem a tabela. A seguir, solicite que respondam às questões da atividade 2.

No item **a**, oriente os alunos nos cálculos do período de validade; por exemplo: se a data de fabricação é 02/01/23 (2 de janeiro de 2023) e a data de validade é 17/01/23 (17 de janeiro de 2023), o período de validade é de 15 dias ( $17 - 2 = 15$ ).

No item **g**, oriente-os na elaboração do resumo. Nesta etapa do Ensino Fundamental – Anos Iniciais, os alunos já constroem a escrita e produzem textos; porém, ainda é necessário supervisionar aspectos gramaticais como coerência e coesão textual, ortografia e vocabulário.

Comente com os alunos que os conhecimentos sobre conservação de alimentos e produtos em geral são fruto do resultado de estudos e experimentações das Ciências, e que tais conhecimentos estão em constante construção e questionamentos pelos estudiosos do assunto, como os engenheiros de alimentos.

Verifiquem a data de fabricação e a data de validade. Se não encontrarem essas informações, pesquisem o período de validade do produto indicado na embalagem. Por exemplo: “Válido por um ano”.

Organizem as informações coletadas na tabela a seguir.

| Categoria | Produto | Data de fabricação | Data de validade | Período de validade |
|-----------|---------|--------------------|------------------|---------------------|
| 1         |         |                    |                  |                     |
| 2         |         |                    |                  |                     |
| 3         |         |                    |                  |                     |
| 4         |         |                    |                  |                     |
| 5         |         |                    |                  |                     |

Pesquisem também quais são as condições adequadas de armazenamento do produto indicadas pelo fabricante. Por exemplo: “Manter em geladeira após aberto”. Anotem abaixo o nome do produto e a informação sobre seu armazenamento.

---



---



---



---



---

Com base nas informações que coletaram nas embalagens e registraram acima, façam as atividades a seguir.

- Calculem o período de validade de cada produto em dias, meses ou anos, de acordo com as datas de fabricação e de validade que vocês indicaram e anotem na tabela, na coluna *Período de validade*.
- O período de validade dos alimentos enlatados é maior ou menor que o período de validade dos alimentos que devem ser armazenados em geladeira?

**Maior.**

- Quais produtos têm a data de validade alterada depois de abertos?

**Exemplo de resposta: produtos que devem ser armazenados em geladeira e produtos enlatados.**

- Qual é a unidade de medida de intervalo de tempo mais adequada para representar o período de validade de um produto de limpeza?

**Mês ou ano.**

18

### • Sugestão de leitura

O prazo de validade é o intervalo de tempo no qual o alimento permanece seguro e adequado para consumo, desde que armazenado de acordo com as condições estabelecidas pelo fabricante. Isso significa que o alimento deve:

- Permanecer seguro para o consumo, ou seja, não causar infecções e intoxicações alimentares devido a micro-organismos patogênicos ou à produção de toxinas (bacterianas ou fúngicas) durante o armazenamento;





O preparo do experimento deve ser realizado por você e acompanhado pela turma, que pode ser organizada em quatro grupos. Para realizá-lo, traga de casa 4 cenouras já cozidas (2 inteiras e 2 em rodelas) e 4 cenouras cruas (2 inteiras e 2 em rodelas) e 8 potes plásticos com tampa, por exemplo, embalagens vazias de iogurte ou de requeijão. Antecipadamente, verifique a possibilidade de utilizar um espaço na geladeira da escola para guardar 4 potes durante 5 dias.

Organize as cenouras em uma mesa e explique aos alunos a transformação que algumas delas sofreram (cozimento e corte). Monte os potes com as cenouras como indicado no livro do estudante. Peça a alguns alunos que façam as etiquetas e identifiquem os potes adequadamente.

Um representante de cada grupo que observará os potes na geladeira deve acompanhar o professor à cozinha para verificar os potes durante os 5 dias. Os outros alunos acompanham os potes que ficaram à temperatura ambiente.

Oriente-os sobre as alterações que deverão observar no alimento durante os 5 dias. Você pode perguntar a eles: “A aparência mudou? Surgiram novas substâncias? Usem um objeto, como um palito de sorvete, para mexer nas cenouras. A consistência está diferente?”, entre outras. É importante que os alunos anotem todas as alterações que observarem porque esse registro vai ajudá-los a analisar todo o processo e chegar a uma conclusão.

Peça que organizem suas anotações em tabelas, como a apresentada na parte inferior desta página.

Agora, discutam outras hipóteses e registrem-nas abaixo.

---



---



---



---



---



---



---



---



Cesta com cenouras.

TIMMAYSHUTTERSTOCK

O experimento a seguir será organizado pelo professor e acompanhado pelos grupos.

## Vamos experimentar



### Material necessário

- 4 cenouras cozidas: duas inteiras e duas fatiadas em rodelas
- 4 cenouras cruas: duas inteiras e duas fatiadas em rodelas
- 8 potes plásticos com tampa
- Caderno para anotações

### Como fazer

- O professor vai providenciar 4 potes e, em cada um, colocar um tipo de cenoura: inteira cozida, cozida fatiada, inteira crua e crua fatiada. Ele vai tampar os potes e colocá-los na gaveta da geladeira da cozinha da escola.
- Nos outros 4 potes, ele vai colocar as cenouras como no passo anterior. Esses potes serão tampados e deixados à temperatura ambiente; se possível, no local mais quente que houver, mas sem que a luz do Sol incida sobre eles.
- Os grupos acompanharão o andamento do experimento por 5 dias, registrando diariamente em seu caderno: alterações da cor, textura e consistência do alimento.
- Ao final do experimento, os grupos vão conversar sobre as anotações que fizeram e os resultados obtidos. Em seguida, vão responder às questões.

20

| Observações sobre o pote 1 – Cenoura inteira cozida |        |        |        |        |        |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| Alteração observada                                 | 1º dia | 2º dia | 3º dia | 4º dia | 5º dia |
| Consistência  |        |        |        |        |        |
| Cor   |        |        |        |        |        |
| Cheiro  |        |        |        |        |        |
| Textura   |        |        |        |        |        |



**Atividades**

1. Alguma das hipóteses que vocês apresentaram antes de iniciar o experimento foi confirmada? Qual?

Resposta pessoal.

2. Vocês verificaram alguma diferença entre a conservação de cenouras inteiras e a conservação de cenouras fatiadas?

Resposta pessoal. As cenouras fatiadas têm durabilidade menor do que as cenouras inteiras armazenadas nas mesmas condições.

3. Como a temperatura influenciou na conservação das cenouras?

Resposta pessoal. Espera-se que os alunos compreendam que a temperatura mais alta fez as cenouras serem conservadas por menos tempo.

4. Escrevam a resposta para a pergunta inicial: “Qual é a melhor maneira de conservar as cenouras?”.

Exemplo de resposta: em baixas temperaturas.

5. Escrevam um texto explicando o que aprenderam sobre a influência da temperatura na conservação de alimentos e sobre a importância do prazo de validade para a nossa saúde.



Espera-se que os alunos relatem que alimentos mal conservados ou com prazo de validade vencido podem fazer mal à saúde.

**Vamos avaliar**

Avaliação de processo.

Respostas pessoais.

- Você entendeu as transformações ocorridas nas fatias de pão? \_\_\_\_\_
- Sabe explicar o que é bolor e por que não podemos comer um alimento embolorado? \_\_\_\_\_
- Compreendeu por que é importante verificar o prazo de validade dos produtos? \_\_\_\_\_
- Você participou das pesquisas e das atividades em grupo? \_\_\_\_\_

21

**Instruções sobre as avaliações**

Para que uma avaliação possa desempenhar a função formativa ou de processo é necessário usar várias técnicas e instrumentos: aplicação de provas (orais ou escritas), observação, estudo de caso, dinâmicas de grupo, autoavaliação, entre outras.

A avaliação formativa não ocorre no final de um processo de ensino e de aprendizagem, ela permeia todo o processo. O objetivo é obter informações sobre a aprendizagem dos alunos e servir como parâmetro para que, se necessário, o professor redirecione suas ações, retome conceitos e conteúdos em prol da aprendizagem dos alunos.

**Aula 4 – Orientações**

Quando terminar o período de observação das cenouras, peça aos alunos que se reúnam em grupo para analisar as informações das tabelas e comparar com as hipóteses elaboradas antes do experimento. Aproveite este momento para incentivá-los a expor suas opiniões e ouvir com respeito a opinião dos colegas para responder às perguntas das atividades 1 a 4 da página 21 do livro do estudante.

Na atividade 5, antes de os alunos escreverem o texto explicativo, promova um debate, para avaliar o que compreenderam sobre o tema: se perceberam os efeitos da temperatura na conservação de alimentos e por que não é recomendável usar produtos vencidos. Aproveite para abordar o tema transversal contemporâneo *Saúde*, alertando os alunos sobre hábitos de higiene na conservação e preparação de alimentos e que o consumo de um produto fora da validade pode causar intoxicação alimentar.

Essa atividade promove também o trabalho com a produção da escrita, componente essencial para alfabetização da PNA.

Após a discussão das atividades, explique aos alunos que, mesmo dentro da geladeira, os alimentos frescos ou a sobra de alimentos devem ser guardados em recipientes bem fechados e a geladeira deve ser mantida sempre limpa. Para saber mais sobre cuidados com alimentos, acesse: <[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cuidado\\_alimentos.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cuidado_alimentos.pdf)>. Acesso em: 3 ago. 2021.

Para finalizar a etapa, peça aos alunos que respondam às perguntas do box *Vamos avaliar*. Essa avaliação de processo, ou formativa, permite aferir o desenvolvimento dos alunos até o momento e rever e alterar, se necessário, o planejamento das próximas etapas para auxiliar os alunos que ainda tenham dúvidas sobre o assunto.

## Etapa 3

## Sugestão de roteiro de aula

## Objetivos da etapa

- Reconhecer os efeitos da temperatura em materiais como água, metal e papel.
- Identificar transformações reversíveis e irreversíveis.

## BNCC

## Habilidades

**(EF04CI02)** Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).

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

## Competência específica

## Ciências da Natureza: 3

Veja a descrição da competência na *Introdução do projeto 1*.

**Tempo estimado:** 2 aulas

**Recursos:** livro do estudante; pedras de gelo, recipiente plástico, caderno para anotações.

## Aula 1 – Orientações

Nesta etapa, os alunos poderão ver um exemplo cotidiano de transformação reversível: uma pedra de gelo (água no estado sólido) que muda para o estado líquido. Antes da observação, estimule-os perguntando o que vai acontecer com o gelo e por quê. Peça que anotem suas hipóteses e as alterações que ocorrerão no gelo durante o experimento. Em seguida, organize-os em grupos e inicie uma discussão sobre esses apontamentos direcionando para as respostas das atividades propostas. Depois de discutirem, peça que anotem as respostas no livro do estudante.

Etapa  
3

## Aquecimento e resfriamento

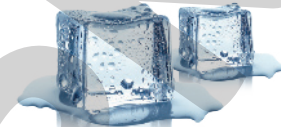
Vamos observar o que acontece com um cubo de gelo quando está fora do congelador? Siga as orientações do professor para realizar o experimento a seguir.

## Vamos experimentar



## Material necessário

- Pedras de gelo
- Recipiente plástico para colocar o gelo
- Caderno para anotações



Pedras de gelo derretendo.

YETI STUDIO/SHUTTERSTOCK

## Como fazer

- Coloquem o gelo no recipiente e observem.
- Anotem no caderno suas observações sobre o que está acontecendo com o gelo.

## Atividades

1. Após alguns minutos fora do congelador, o gelo se apresenta da mesma forma?

**Resposta pessoal.** Espera-se que os alunos tenham observado que o gelo começou a derreter.

2. O que aconteceu com o conteúdo do recipiente no final do experimento?

**A água que estava no estado sólido voltou para o estado líquido.**

3. O que causou essa transformação?

**Resposta pessoal.** Exemplo de resposta: a temperatura do ambiente causou o derretimento do gelo.

4. Se colocarmos o conteúdo do recipiente de volta no congelador, o que vocês acham que vai acontecer?

**Resposta pessoal.** Espera-se que os alunos comentem que a água voltará para o estado sólido (gelo) novamente.

Agora, observe estas imagens:



Papel queimando.



Cinzas de papel.

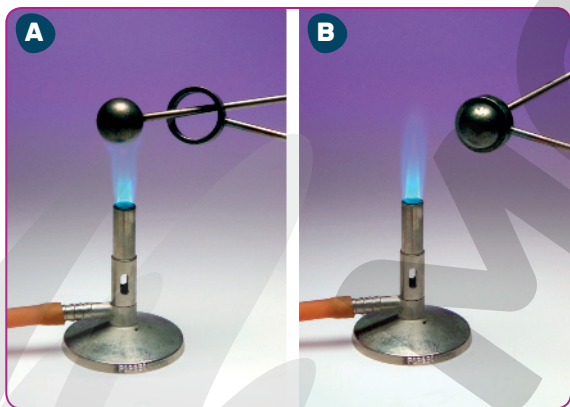
Quando uma fonte de calor entra em contato com um papel, ele queima até se transformar em cinzas.

- 1** Após essa transformação, você acha que o papel pode voltar a ter as características que tinha antes de ser queimado? Por quê?

**Resposta pessoal.** Espera-se que os alunos respondam que o papel não voltará a ter as mesmas características de antes.

Outros materiais podem ser transformados com a ação do calor. Porém, cada tipo de material reage de maneira diferente a variadas temperaturas.

O metal, por exemplo, não queima facilmente como o papel, mas também se transforma quando é aquecido. Veja o que ocorre no experimento abaixo. Uma bola de metal que facilmente passava por um aro, ao ser aquecida, não pode mais atravessar o mesmo aro. Isso se dá porque o metal se expande ao entrar em contato com uma fonte de calor.



A. A bola de metal passou pelo aro e está sendo aquecida. B. A bola de metal, após aquecida, não passa de volta pelo aro.

## Aula 2 – Orientações

Nessa aula, as transformações ocorridas em alguns materiais serão analisadas por meio da observação de fotos. As duas primeiras imagens mostram a transformação de um papel, primeiro o papel queimando e, em seguida, as cinzas. Leve para a aula as cinzas de uma folha de papel queimada e permita que os alunos observem lado a lado uma folha de papel intacta e as cinzas.

Pergunte a eles quais transformações ocorreram no papel. Verifique se eles comentam, por exemplo, sobre a cor e a textura. Após a discussão, peça que respondam à atividade 1 da página 23 do livro do estudante. Espera-se que percebam que o papel não voltará a ter as mesmas propriedades que tinha antes de ser queimado, pois a queima origina outro material: as cinzas. Ou seja, esta é uma transformação irreversível.

Na atividade 1, da página 23 do livro do estudante, também são apresentadas imagens de um experimento em que se aquece uma bola de metal e ela se dilata. No processo de dilatação, há aumento da medida do volume do material; com isso, a bola fica mais volumosa e não passa pelo anel, como ocorria antes de ser aquecida. Na página 24 do livro do estudante, há a foto de uma máquina derramando metal em estado líquido em moldes. O metal, quando resfriado, voltará ao estado sólido e adquirirá o formato retangular do molde em que foi derramado. Faça com os alunos a leitura do texto e das imagens dessas páginas, promovendo, assim, o desenvolvimento da fluência de leitura, componente essencial da PNA.

Explique a eles as transformações reversíveis e irreversíveis. Se julgar adequado, você pode utilizar a metodologia de sala de aula invertida, solicitando aos alunos que pesquisesem se as transformações indicadas a seguir são reversíveis ou irreversíveis e justifiquem sua resposta para a turma reunida em uma roda de conversa: água quente e água fria, refrigerante gelado e refrigerante à temperatura ambiente, carne crua e carne cozida, laranja inteira e suco de laranja, árvore inteira e árvore cortada, ovo inteiro e ovo frito.

Espera-se que os alunos expliquem que, nessa lista, há transformações reversíveis, ou seja, que podem ser desfeitas, como água quente e água fria e refrigerante gelado e refrigerante à temperatura ambiente. A água pode ser aquecida e esfriada novamente e o refrigerante pode ser gelado novamente ou não. Há também transformações irreversíveis, ou seja, que não podem ser desfeitas, como carne cozida e carne crua, suco de laranja e laranja inteira, árvore cortada e árvore inteira, ovo frito e ovo inteiro.

Inicie uma discussão sobre as atividades **2**, **3** e **4** da página 24 do livro do estudante. Na atividade **2**, pergunte aos alunos o que acham que acontecerá com a bola metálica. Faça a mesma pergunta na atividade **3**, referindo-se ao metal que está nos moldes. Após a discussão, explique a eles que, nos dois casos, o metal pode voltar ao estado anterior: a bola, quando em temperatura ambiente, se contrai; e o molde de metal em estado sólido, se for aquecido novamente, poderá voltar ao estado líquido em que estava antes e ser usado para produzir outro objeto. Nesses casos, trata-se de transformações reversíveis.

Entretanto, se um metal for aquecido a uma alta temperatura, pode ficar maleável ou até derreter e se transformar em um metal líquido.

O aço, por exemplo, se transforma em líquido quando aquecido à temperatura aproximada de 1 300 °C, mas, quando resfriado, ele volta ao estado sólido. Esse processo permite que um metal se transforme em objetos, pois, quando está no estado líquido, ele pode ser moldado, como mostra a imagem abaixo.



Metal líquido sendo colocado em moldes retangulares.

No experimento que fizeram com o gelo, a água congelada voltou ao estado líquido, ao ser exposta à temperatura ambiente. Dizemos que esse processo é reversível, pois ele pode ser repetido sem alterar as características da água.

No caso do papel queimado que virou cinzas, dizemos que ele sofreu um processo irreversível, pois não pode voltar às suas características originais.

- 2** No experimento com a bola metálica, depois de se expandir e deixar de ser aquecida, você acha que ela voltará ao estado inicial e passará novamente pelo ar? Explique.

**Resposta pessoal.** Espera-se que os alunos comentem que a bola de metal, em temperatura ambiente, se contrai e volta ao estado inicial, e se trata de um processo reversível.

- 3** O metal que está nos moldes, após o processo de resfriamento, poderá voltar ao seu estado inicial? Ele passou por um processo reversível ou irreversível?

**Sim; reversível.**

- 4** Cite outras situações do seu dia a dia em que ocorrem transformações reversíveis e irreversíveis.

**Exemplos de resposta: reversível: congelamento de sorvete; irreversível: ovo fritando.**

## Etapa

## 4

## Efeitos da umidade

O excesso de umidade pode provocar transformações indesejadas em alguns materiais, causando o aparecimento de bolor em roupas, alimentos, paredes etc. e a deterioração de objetos de madeira, como portas e móveis.



Tampo de móvel danificado.

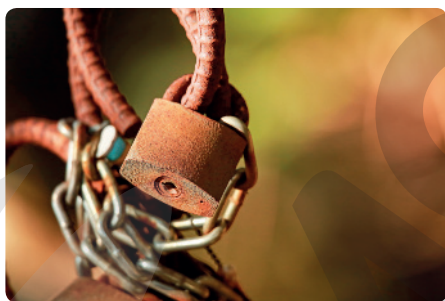


Parede e rodapé embolorados.

Em equipamentos eletrônicos, a umidade pode danificar componentes e fazer com que os aparelhos deixem de funcionar. Por esse motivo é comum vermos em suas embalagens saquinhos de gel **dessecante** para absorver a umidade.

A umidade também contribui para o enferrujamento de metais. Você já percebeu que a ferrugem está presente em nosso cotidiano?

**Dessecante:** aquele que desseca, enxuga, tira a umidade.



Cadeado enferrujado.

- 1 Você já viu algum objeto enferrujado? Peça ajuda a um adulto para fazer uma pesquisa, em sua casa ou nas ruas do bairro em que mora, para observar materiais enferrujados. Anote, fotografe ou desenhe em seu caderno as características que observou para mostrá-las aos colegas e ao professor.

## Etapa 4

## Sugestão de roteiro de aula

## Objetivos da etapa

- Reconhecer o efeito da umidade sobre alguns materiais e suas consequências.
- Reconhecer o efeito da umidade na formação da ferrugem.

## BNCC

## Habilidade

(EF04CI02) Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).

## Competência específica

## Ciências da Natureza: 3

Veja a descrição da competência na *Introdução do projeto 1*.

**Tempo estimado:** 1 aula

**Recurso:** livro do estudante.

## Aula 1 – Orientações

Nesta aula, o objetivo é que os alunos reconheçam os efeitos da umidade em materiais do cotidiano e iniciem a observação e a pesquisa sobre ferrugem para a preparação do produto final.

Para o trabalho com esse tema, peça aos alunos que antecipadamente, com a ajuda de um adulto e sem tocar nos objetos, observem ambientes úmidos, móveis danificados pela ação da umidade ou objetos com ferrugem.

Solicite que registrem a pesquisa relacionando o local em que observaram a umidade, em qual móvel, objetos de madeira ou outros materiais nos quais havia marcas de umidade. Peça também que anotem, fotografem ou desenhem em seu caderno as características dos objetos com ferrugem. Depois, convide os alunos a comentar o que concluíram sobre os efeitos da umidade em móveis e objetos de madeira, entre outros, e da ferrugem em alguns metais, como o ferro.

## Etapa 5

## Sugestão de roteiro de aula

## Objetivos da etapa

- Observar a formação de ferrugem em metais.
- Utilizar materiais enferrujados para produzir uma estampa em tecido.

## BNCC

## Habilidade

**(EF04CI02)** Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).

## Competência específica

## Ciências da Natureza: 3

Veja a descrição da competência na *Introdução do projeto 1*.

**Tempo estimado:** 2 aulas

**Recursos:** livro do estudante; uma camiseta de algodão ou qualquer outra peça de tecido sem estampa; objetos que enferrujam, como chaves, cliques, grampos para cabelo, correntes de ferro etc.; sal; recipiente plástico; luvas e máscaras.

## Aula 1 – Orientações

Nessa etapa, os alunos vão produzir o produto final utilizando materiais enferrujados.

A atividade proposta permite que os alunos experimentem diferentes formas de expressão artística fazendo uso sustentável de materiais e técnicas não convencionais.

Inicie a aula lendo o texto com os alunos. Comente que alguns artistas utilizam a ferrugem para compor suas obras de arte, como Daniel Senise, cujas obras podem ser apreciadas em: <<https://www.daniel-senise.com/>>. Acesso em: 3 ago. 2021. Esse artista utiliza pó de ferrugem, ferrugem e sucata na confecção de suas obras. Para compreender a técnica utilizada por Daniel Senise, leia o texto indicado na parte inferior da página seguinte.

Etapa  
5Transformações  
artísticas

Muitas vezes objetos que estão quebrados, em mau estado de conservação ou desgastados pelo tempo são usados por artistas na elaboração de suas obras.

Podem ser usados os mais variados tipos de material que seriam inutilizados ou descartados, como portas, janelas de madeira, bancos ou cadeiras de plástico, teclados de computador, tampinha de garrafas, restos de tecido, objetos enferrujados etc.

Os artistas transformam esses materiais em esculturas, pinturas, gravuras ou em outros objetos.

Em gravuras feitas com ferrugem em tecido, são colocados objetos enferrujados sobre o tecido para obter a estampa. Também é possível envolver os objetos enferrujados com o tecido e, em seguida, amarrar com uma linha forte. O tecido deve estar úmido para as marcas de ferrugem dos objetos se transferirem para ele.

Entre os artistas brasileiros que utilizam esse recurso está Daniel Senise, pintor e gravador, nascido no Rio de Janeiro (RJ), que adota vários procedimentos em suas obras, como o uso da ferrugem de pregos e outros materiais de ferro, que deixam marcas nas telas.

Observe abaixo uma de suas obras, produzida com pregos de ferro enferrujados sobre cretone, que é um tecido encorpado feito de algodão.



**Quase Infinito**, 1992, 72 cm × 183 cm, óxido de ferro e esmalte sintético sobre cretone.

Agora, inspirados na obra de Daniel Senise, você e seus colegas vão elaborar o produto final realizando o experimento a seguir. Sigam as orientações do professor.

## Vamos experimentar



### Material necessário

- Uma camiseta de algodão ou qualquer outro objeto de tecido sem estampa
- Objetos que enferrujam, como chaves, cliques, grampos para cabelo, copos de metal, correntes etc.
- Sal
- Recipiente plástico
- Luvas e máscaras

### Atenção!

Nesta atividade, é muito importante usar luvas e máscaras ao manusear os objetos com ferrugem.

### Como fazer

- Coloquem água e sal no recipiente plástico.
- Mergulhem no recipiente os objetos que enferrujam e mantenha-os na solução de água e sal por uma semana.
- Quando os objetos estiverem com sinais de ferrugem, retirem-nos do recipiente usando luvas. Molhem a camiseta e coloquem os objetos enferrujados sobre ela, compondo alguma imagem com eles.
- Deixem os objetos na mesma posição por uma semana. Aos poucos, a ferrugem deixará suas marcas no tecido. Se necessário, voltem a umedecer o tecido ao longo dos dias.
- Observem o que ocorre no passar dos dias e, caso queiram obter mais marcas repitam o procedimento, alterando a posição dos objetos sobre o tecido.

### Atividades

1. Quais objetos você escolheu para produzir sua estampa na camiseta?  
**Resposta pessoal.**
2. Depois de quantos dias você observou as primeiras marcas de ferrugem?  
**Resposta pessoal.**
3. Quanto tempo foi necessário para obter o resultado desejado?  
**Resposta pessoal.**

27

Após a conversa sobre o uso da ferrugem e a obra de Daniel Senise, organize os alunos em grupos para que discutam a elaboração do produto final. Leia com eles a proposta do experimento, peça que reúnam os materiais necessários e resolvam quem ficará responsável pelo relatório de observação do material durante a semana, como decidirão se já está adequado para fazer a estampa etc.

### Aula 2 – Orientações

Após os cinco dias de observação, se o material já estiver apresentando sinais de ferrugem, oriente-os na confecção da estampa. Converse com eles sobre o tipo de tecido que podem utilizar, por exemplo: camisetas, sacolas retornáveis, panos de prato, entre outros, desde que estejam limpos e não tenham estampa.

Explique aos alunos que eles devem utilizar luvas e máscaras para não aspirarem o pó de ferrugem. É preciso que você supervisione os trabalhos dos grupos para evitar riscos. Eles devem decidir juntos como querem dispor os objetos para formar a estampa desejada.

Se for possível, permita que os alunos filmem ou fotografem o processo, para expor as imagens com o produto final. Se for acessível, os alunos podem realizar uma exposição virtual das imagens nas redes sociais do colégio, por meio da plataforma de uso gratuito Padlet, que possibilita criar quadros virtuais para organizar uma exposição de trabalhos do grupo por meio de um *link*. **Atenção:** não se esqueça de que é necessário pedir autorização dos responsáveis caso sejam expostas fotos com as crianças.

### • Sugestão de leitura

O procedimento de Senise consiste, na verdade, em uma espécie de acréscimo por justaposição e requer o registro da impressão de elementos extrínsecos. A tela ou o tecido de algodão delgados são preparados e cobertos com pigmento, em seguida estendidos, ainda úmidos, sobre o piso do ateliê. Ao serem descolados do piso, retêm em sua superfície uma estampa das marcas [...].

O próprio ateliê faz parte da paleta à disposição do artista: seu piso, os detritos e refugos, cacos, pregos, colas, tintas, telas.

[...] Em 1989, o artista praticamente abandonou essa técnica de elaboração das superfícies e ainda que a tenha retomado ocasionalmente no início da década de 1990, ele então já adotara outros procedimentos, tais como o uso de pregos de ferro que deixam as marcas da ferrugem.

ADES, Dawn. **Daniel Senise: vestígios**. Disponível em: <<https://www.danielsenise.com/texto/daniel-senise-vestigios/>>. Acesso em: 3 ago. 2021.

## Finalizando

Após a produção da arte nos tecidos, reúna os alunos em uma roda de conversa e incentive-os a refletir sobre tudo o que foi realizado no projeto. As perguntas do boxe *Vamos avaliar* ajudam a fazer uma avaliação de resultado, mas é importante elaborar outras questões que julgar necessárias.

### Hora de compartilhar!

Em *Hora de compartilhar!*, os alunos devem planejar como realizarão a exposição. Para isso, pode-se propor uma assembleia de classe, solicitar que os alunos opinem e votem para a tomada de decisão. Oriente-os na realização da assembleia. Essa prática promove a formação da cidadania, o desenvolvimento da argumentação e a aquisição de princípios democráticos.

Diga aos alunos que, no dia da exposição, eles devem estar preparados para explicar aos convidados como criaram as obras expostas. A ideia é incentivá-los a relatar o que fizeram no decorrer do projeto até a criação das obras. Explique a eles como esse processo pode ser útil para as pessoas da comunidade. Por exemplo, ao ensinarem essa técnica de estampagem, alguém do público pode ter a ideia de fazer camisetas, bolsas etc. por meio desse processo e comercializá-las a fim de obter ou complementar sua renda.



## Finalizando

### Vamos avaliar



**Avaliação de resultado. Respostas pessoais.**

Em roda de conversa, discuta com os colegas sobre os seguintes tópicos:

- O que você aprendeu sobre as transformações nos materiais?
- Você acha importante conscientizar as pessoas sobre os cuidados com a conservação de alimentos e de materiais?
- O que vocês aprenderam sobre a ferrugem?

### Hora de compartilhar!

Com a orientação do professor, organizem uma exposição para demonstrar aos familiares e à comunidade escolar o produto final. Façam um varal de estampas para expor a arte que criaram com os objetos enferrujados. Aproveitem a oportunidade para ensinar às pessoas esse processo de criação.

Conversem com o professor para organizarem horários, no dia da exposição, para realizar uma oficina de estampas e explicar aos convidados como a ferrugem foi usada nesse processo. Façam convites e distribuam antecipadamente aos convidados.

Produzam também cartazes para orientar as pessoas sobre a conservação de alimentos e outros materiais; sobre os tipos de transformação que alguns materiais podem sofrer; sobre a importância do prazo de validade dos produtos; além de outros assuntos deste projeto que queiram compartilhar. Anotem abaixo qual será a responsabilidade do seu grupo na realização da exposição.

---



---



---



---



---



---



### Avaliando o nosso projeto **Autoavaliação.**

Ouçã com atenção as orientações do professor para compreender o que significa cada item a ser avaliado. Depois, responda a cada pergunta preenchendo o quadrinho correspondente considerando o modo como você se avalia em relação a cada item.

|   | Sim                      | Às vezes                 | Nem sempre               |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Ouvi e respeitei a opinião dos colegas e contribuí para manter um bom relacionamento entre todos? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Demonstrei interesse nas atividades propostas e participei ativamente delas?                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Compreendi os conteúdos trabalhados?  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Consultei diferentes materiais de pesquisa?   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Levantei hipóteses e as analisei durante os experimentos e pesquisas?                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Atingi os objetivos do projeto?   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

### Autoavaliação

Nesta aula, a intenção é conversar com os alunos sobre o projeto, incentivando-os a dar sua opinião, a analisar o que realizaram e aprenderam no decorrer das etapas do projeto até a apresentação do produto final e verificar se os objetivos foram alcançados. Oriente-os na realização da autoavaliação.

Após a autoavaliação, converse com cada aluno sobre os pontos fortes e as fragilidades de cada um, o que pode ser feito para superar essa dificuldade, quais atitudes podem mudar para que o trabalho no próximo projeto seja mais produtivo e gratificante, tanto individual quanto coletivamente. A satisfação pessoal ao aprender e superar dificuldades contribui para fortalecer a autoconfiança e para manter uma atitude positiva diante dos desafios escolares.

# CONCLUSÃO DO PROJETO 1

## Reflexão sobre as avaliações

A proposta de oferecer projetos integradores tem o objetivo de proporcionar ao aluno a vivência como sujeito participativo do próprio processo de aquisição de conhecimento, superando a condição de receptor para se transformar gradativamente em agente da própria aprendizagem, atuando ativamente em pesquisas, experimentos e atividades em grupo, tornando-se cada vez mais autônomo. Ao desenvolver o trabalho com projetos, que envolve pesquisas, experimentos, elaboração de hipóteses, conclusões que as refutem ou confirmem, além de atividades diversificadas, propõem-se também diversificadas formas de avaliação: avaliação diagnóstica, de processo ou formativa, de resultado e autoavaliação.

Os diversos momentos de avaliação propostos neste projeto 1, **Transformações nos materiais**, foram elaborados para levantar e mobilizar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os assuntos abordados (avaliação diagnóstica), para acompanhar as aprendizagens deles no decorrer das etapas e permitir que o professor obtenha parâmetros sobre o que será preciso mudar em seu planejamento para que todos os alunos, mesmo com diferentes desempenhos, possam atingir os objetivos determinados (avaliação formativa ou de processo) e, por fim, para verificar os resultados das aprendizagens no final do projeto (avaliação de resultado).

Avaliar é parte constitutiva do processo de ensino-aprendizagem. Esse sempre foi o papel tradicional das avaliações: propõe-se uma prova, atribui-se uma nota e o aluno é promovido ou não. No entanto, essa forma simplificada de avaliar já não atende à complexidade das habilidades exigidas em um mundo em contínua e rápida transformação. Assim, a escola deve estar preparada para acompanhar as transformações tecnológicas, sociais, culturais e econômicas e proporcionar ao aluno a possibilidade de desenvolver “várias inteligências”, não se restringindo aos componentes curriculares tradicionais. Nesse sentido, após participar dos experimentos, realizar as atividades e se envolver nas várias propostas de avaliação e de autoavaliação, ao finalizar o projeto 1, espera-se que os alunos estejam aptos a responder à questão norteadora e às demais propostas abaixo.

### Como as transformações sofridas pelos materiais refletem no dia a dia?

Para avaliar se estão aptos a respondê-la, ou seja, se eles compreenderam as transformações ocorridas nos materiais estudados nas etapas do projeto, sugerimos reuni-los em uma roda de conversa e refletir coletivamente sobre os objetivos do projeto, questionando e solicitando aos alunos que expliquem suas respostas fundamentando-as com argumentos:

|   |
|---|
| • Você identificou a transformação de materiais no cotidiano?   |
| • Você entendeu o que é o prazo de validade dos produtos e compreendeu que um alimento que está fora do prazo de validade sofre transformações? |
| • Você realizou uma coleta de dados para investigar a validade de produtos de uso cotidiano?  |
| • Você identificou transformações reversíveis e irreversíveis de materiais? Dê exemplos.  |
| • Você compreendeu que algumas transformações ocorrem pelo efeito do aquecimento e do resfriamento? Dê exemplos.                                |
| • Você observou o efeito da umidade sobre alguns materiais? O que você percebeu?  |
| • Você observou e compreendeu a transformação ocorrida em metais e a formação de ferrugem?  |
| • Você entendeu que é possível utilizar ou reutilizar materiais enferrujados na arte?   |
| • Você tem dificuldade para ler e entender os textos? A dificuldade está na leitura das palavras ou das frases completas?                       |
| • Você localizou facilmente a data de validade nas embalagens dos produtos?   |
| • Se você for ao mercado com um adulto, vai conferir as datas de validade dos produtos antes de passar pelo caixa?                              |
| • O que a umidade pode provocar em alguns metais como o ferro?  |
| • O que você aprendeu com seus colegas ao trabalhar em grupo? Explique.   |
| • Houve recursos ou dispositivos disponíveis para que vocês conseguissem fazer as pesquisas na internet e as tarefas solicitadas?               |
| • Houve comunicação entre a escola e seus responsáveis para que vocês fossem apoiados nas pesquisas e tarefas?                                  |

As anotações feitas pelo professor durante a conversa podem ser utilizadas na elaboração de relatórios sobre o desempenho geral da turma, de cada grupo, ou de cada aluno individualmente. Os relatórios coletivos e individuais de acompanhamento de aprendizagem possibilitam, respectivamente, uma visão geral das ações da escola que precisam ser melhoradas e parâmetros sobre o desenvolvimento das habilidades e competências da BNCC e dos componentes essenciais da PNA voltados aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

A organização dessas informações nos relatórios, além de facilitar a reorientação do planejamento, serve de subsídio para as reuniões de conselho de classe e para o atendimento de pais ou responsáveis.

### Sugestão de relatórios

#### Relatório coletivo de indicadores de aprendizagem

**Turma:** \_\_\_\_\_

**Professor:** \_\_\_\_\_

#### Projeto integrador 1 – Transformações nos materiais

O relatório coletivo deve apresentar uma breve descrição da turma, abordando o número de alunos, a média de idade, a dinâmica individual e de interação em grupo, o envolvimento e a participação nos trabalhos propostos. Na sequência, deve explicar o propósito do trabalho com projetos integradores e os objetivos e expectativas sobre o projeto 1. Esse relatório pode apontar as dificuldades gerais da turma durante a execução do projeto, por exemplo: os alunos tiveram dificuldade para compreender por que os alimentos se deterioram; os alunos não conseguiram providenciar os materiais necessários aos experimentos; as pesquisas não foram realizadas por falta de materiais impressos e de acesso à internet, entre outras observadas pelo professor no decorrer do projeto. Ao conhecer as dificuldades gerais dos alunos, a equipe pedagógica pode tentar se mobilizar para solucionar algumas delas e também mobilizar os responsáveis para que tenham uma participação mais ativa na vida escolar dos alunos, enfatizando a importância da parceria entre a escola e os responsáveis pelo aluno.

O relatório coletivo deve ressaltar que o trabalho com projetos integradores favorece a autonomia e o protagonismo dos alunos no processo de ensino-aprendizagem por meio de experimentos, pesquisas e atividades diversificadas, individuais, em dupla e em grupos, para ampliar os conhecimentos deles e aplicá-los em um produto final apresentado à comunidade e a alguns convidados.

#### Relatório individual de indicadores de aprendizagem

**Estudante:** \_\_\_\_\_ **Turma:** \_\_\_\_\_

**Professor:** \_\_\_\_\_

#### Projeto integrador 1 – Transformações nos materiais

O relatório individual deve estar focado no aluno e no seu desempenho individual. Não se deve compará-lo com outros alunos, pois cada indivíduo é único, com ritmo próprio e potencial para desenvolver diferentes competências e habilidades. O relatório pode abordar como o aluno interage com os demais, a participação dele nas aulas, nas pesquisas, nos trabalhos em grupos e as contribuições dadas aos colegas, o envolvimento dele na elaboração do produto final e as reflexões apresentadas nos momentos de autoavaliação. Para elaborar o relatório individual, é fundamental conhecer as potencialidades do aluno, analisar o desempenho dele durante o desenvolvimento do projeto, compreender quais foram as suas dificuldades e relatar o que será feito para ajudá-lo a superá-las. As conversas individuais são valiosas e oferecem subsídios para o professor encontrar estratégias que apoiem os alunos que apresentem dificuldades semelhantes.

Ao entregar o relatório aos responsáveis, é essencial enfatizar que o apoio dos familiares é de fundamental importância para o desenvolvimento escolar do aluno. Nesse sentido, também é fundamental que a escola esteja a par da realidade da comunidade e procure manter a parceria e a proximidade entre a equipe escolar, os responsáveis, os alunos e demais envolvidos na educação deles.

## INTRODUÇÃO DO PROJETO 2

### Misturar e separar

Neste projeto, os alunos perceberão que as misturas fazem parte do cotidiano. Vão conhecer alguns tipos de mistura, aprender sobre os processos de separação de misturas, relacionando-os aos processos de separação de mistura realizados nas etapas de tratamento da água, e discutir sua importância para a saúde e o meio ambiente.

#### Objetivos

- Identificar misturas no cotidiano.
- Perceber em quais misturas os componentes que as formaram podem ou não ser distinguidos.
- Investigar, por meio de experimento, algumas misturas e suas características.
- Investigar o comportamento das misturas em que um dos elementos é a água.
- Realizar um experimento com misturas de cores.
- Conhecer métodos de separação de misturas.
- Compreender como as técnicas de separação de misturas podem ser usadas em uma estação de tratamento de água.
- Construir a maquete de uma estação de tratamento de água.

#### Justificativa

Esse projeto traz questões relacionadas a misturas e separação de misturas, por meio de diferentes experimentos. Serão apresentados tipos de mistura e alguns processos de separação de misturas que levarão à compreensão dos métodos de separação usados para o tratamento da água que consumimos.

#### Interdisciplinaridade

Este projeto propõe a abordagem interdisciplinar entre as áreas de Matemática e Ciências da Natureza, com relevância para a área de Ciências da Natureza, propondo atividades que podem levar os alunos a identificar misturas e suas formas de separação.

#### BNCC – Competências e habilidades

Este projeto possibilita o desenvolvimento das competências e habilidades da BNCC descritas a seguir.

##### Competências gerais da Educação Básica

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

##### Competência específica de Matemática

4. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.

## Competências específicas de Ciências da Natureza

2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.

## Habilidades de Matemática

**(EF04MA07)** Resolver e elaborar problemas de divisão cujo divisor tenha no máximo dois algarismos, envolvendo os significados de repartição equitativa e de medida, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.

**(EF04MA27)** Analisar dados apresentados em tabelas simples ou de dupla entrada e em gráficos de colunas ou pictóricos, com base em informações das diferentes áreas do conhecimento, e produzir texto com a síntese de sua análise.

## Habilidade de Ciências da Natureza

**(EF04CI01)** Identificar misturas na vida diária, com base em suas propriedades físicas observáveis, reconhecendo sua composição.

## Política Nacional de Alfabetização (PNA)

Entre os componentes essenciais para a alfabetização propostos pela Política Nacional de Alfabetização (PNA), são tratados neste projeto a fluência em leitura oral, o desenvolvimento de vocabulário, a compreensão de textos, a produção de escrita, a localização e a interpretação de informações e a leitura inferencial.

As situações em que é possível desenvolver esses componentes permeiam todos os textos, experimentos, atividades e seções deste projeto e são enfatizadas em alguns momentos com a indicação do ícone específico “Leitura e escrita” no *Livro do estudante* e nos comentários neste *Manual do professor*.

Por se tratar de um trabalho com projetos integradores, que abrangem principalmente conhecimentos de duas áreas, exige-se continuamente dos alunos que leiam, busquem informações e as interpretem, por exemplo, ao solicitar a eles que leiam em voz alta a introdução das etapas, os textos da seção *Saiba mais* ou de algumas páginas específicas; ao indicar que pesquisem palavras desconhecidas em dicionários ou que expliquem o sentido de determinadas palavras em algumas frases; ao propor questões que exigem que os alunos façam inferências a partir de informações obtidas direta ou indiretamente de um texto ou de uma imagem; ao incentivá-los a trocar opiniões sobre o que foi pesquisado; ao pedir que elaborem um resumo; ao sugerir, no início do projeto, que reservem páginas do caderno para fazer listas ou descritivos dos temas desenvolvidos em cada etapa; ao prever a elaboração e apresentação de um produto final, por meio da produção de cartazes, folhetos, textos em *blogs*, *podcasts*, entre outros recursos. Essa diversidade de propostas vai ao encontro dos pressupostos de alfabetização da PNA.

## Sugestão de cronograma

O tempo estimado para a realização deste projeto é de 17 aulas, distribuídas conforme o cronograma a seguir.

|                  |                                      |         |
|------------------|--------------------------------------|---------|
| <b>Início</b>    | Abertura e Conhecendo o projeto      | 2 aulas |
| <b>Etapa 1</b>   | Misturas no dia a dia                | 1 aula  |
| <b>Etapa 2</b>   | Misturando diferentes líquidos       | 2 aulas |
| <b>Etapa 3</b>   | Misturando com a água                | 2 aulas |
| <b>Etapa 4</b>   | Arte com misturas                    | 2 aulas |
| <b>Etapa 5</b>   | Separação de misturas                | 2 aulas |
| <b>Etapa 6</b>   | Como a água que consumimos é tratada | 2 aulas |
| <b>Etapa 7</b>   | Construindo uma maquete              | 2 aulas |
| <b>Conclusão</b> | Finalizando                          | 2 aulas |

## Abertura

Para iniciar este projeto, realize uma roda de conversa incentivando cada aluno a contar o que pensa quando ouve a palavra “mistura”. Faça algumas perguntas, como:

- O que é uma mistura?
- É possível separar os produtos que estão em uma mistura?

Depois, leia o texto de abertura, apresentando as imagens. Em seguida, inicie uma conversa sobre o descarte de óleo usado. Deixe claro que isso deve ser feito por um adulto e depois de esfriar.

Abordando o tema contemporâneo transversal *Meio Ambiente*, comente com os alunos que o descarte incorreto pode causar a contaminação do solo e da água resultando na morte de seres vivos que ali vivem. Em casa, se descartado nos ralos de pia, pode entupir o encanamento da residência e também a tubulação da rede de esgoto, pois o óleo absorve restos de alimentos que atraem ratos e insetos causadores de doenças.

## Projeto

# 2

## Misturar e separar

Você sabia que o óleo usado em frituras não pode ser reaproveitado no preparo de outros alimentos? E você sabe como ele deve ser descartado?

Jogá-lo no ralo da pia ou na terra não são atitudes corretas, porque ele pode trazer muitos prejuízos ao meio ambiente e para você.

### Como podemos descartar o óleo usado sem prejudicar o meio ambiente?



1. Óleo sendo colocado em um copo de água.
2. Óleo na superfície da água, após repouso.

Você já reparou que água e óleo não se misturam? Como o óleo não se dissolve na água, se ele for descartado incorretamente, pode entrar nos cursos de água – córregos e rios – e formar uma camada que impede a entrada do oxigênio e da luz na água, recursos necessários para a manutenção da vida. Por isso, é importante saber que 1 litro de óleo pode contaminar aproximadamente 25 mil litros de água.



## Vamos conversar



### Avaliação diagnóstica.

1. Como é feito o descarte de óleo em sua casa? **Resposta pessoal.**
2. Um litro corresponde, aproximadamente, a 200 colheres de chá. De acordo com o texto, quantos litros de água seriam contaminados se uma colher de chá de óleo fosse descartada em local inadequado? **125 litros.**
3. No bairro em que você mora há postos de coleta de óleo doméstico? **Resposta pessoal.**
4. Você conhece outros produtos que não se misturam com a água e podem contaminá-la? Se sim, dê exemplos. **Respostas pessoais.**
5. No município em que você mora há córregos ou rios? Se sim, as águas deles são limpas ou recebem esgoto e outros materiais poluentes? **Respostas pessoais.**
6. Há estações de tratamento de água na região em que você mora? **Resposta pessoal.**



3. Óleo sendo descartado na pia.

O óleo descartado nos ralos gruda na tubulação e, com o passar do tempo, pode entupir o encanamento. Com isso, além de poder causar alagamentos, pode trazer prejuízo financeiro para o reparo.



4. Cano com acúmulo de gordura.

Para descartar o óleo corretamente, você deve esperar que ele esfrie, coá-lo com o auxílio de um filtro de papel ou de uma peneira e depois despejá-lo em uma garrafa PET com a ajuda de um funil. Depois, o óleo armazenado deve ser entregue nos postos de coleta de óleo de seu município.



5. Descarte correto do óleo de cozinha.

FOTOS: JUNIOR ROZZO/ROZZO IMAGENS

## Vamos conversar

A *Abertura* e o boxe *Vamos conversar* têm o objetivo de mobilizar os conhecimentos prévios dos alunos e fazer um diagnóstico do que eles já sabem sobre o tema do projeto. As hipóteses levantadas por eles podem ser confrontadas com o aprendizado adquirido até o final do projeto e confirmadas ou não. É importante retomá-las posteriormente para que os alunos avaliem a evolução dos seus conhecimentos.

Uma estratégia para mobilizar os alunos é pedir a eles que leiam em voz alta cada atividade do boxe. Depois, incentive-os a expor suas ideias livremente. Você pode anotar as impressões do grupo para depois retomá-las no final do projeto.

Sempre que possível, peça aos alunos que leiam em voz alta textos e questões. Essa prática promove a fluência em leitura oral, componente essencial para a alfabetização da PNA.

## Conhecendo o projeto

Apresente aos alunos a questão norteadora, as etapas do projeto e o produto final. Organize com eles um cronograma para a execução do projeto e fixe-o na sala de aula para irem acompanhando o desenvolvimento, reavaliando ao final de cada etapa se será necessário fazer mudanças nesse cronograma.

Ao apresentar o título de cada etapa, pergunte que atividade eles acham que farão nela, associando-a aos objetivos do projeto.

Diga a eles que, neste projeto, investigarão essas questões por meio de levantamento de hipóteses, observações, diferentes experimentos e registro das descobertas. Verão quais são os tipos de mistura, alguns processos de separação de materiais e se divertirão com misturas para fazer arte.



## Conhecendo o projeto

É possível deixar a água dos rios e córregos limpa e própria para o consumo?

No dia a dia, realizamos diversas misturas, principalmente ao cozinhar. Algumas não conseguimos perceber, outras são bem visíveis. O estudo dessas misturas **justifica** a proposta deste projeto.

Neste projeto, o **objetivo** é conhecer algumas misturas e descobrir como separar alguns materiais. Com isso, poderemos compreender o processo de tratamento de água e de esgoto.

O **produto final** do projeto será uma maquete feita por você e seus colegas de grupo para apresentar as etapas de separação das impurezas da água em uma estação de tratamento.

### Etapas do projeto

**Etapa 1:** Misturas no dia a dia

**Etapa 2:** Misturando diferentes líquidos

**Etapa 3:** Misturando com a água

**Etapa 4:** Arte com misturas

**Etapa 5:** Separação de misturas

**Etapa 6:** Como a água que consumimos é tratada

**Etapa 7:** Construindo uma maquete

Vamos começar? Anote abaixo as datas previstas de início e término do projeto.

Início do projeto:

\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Término do projeto:

\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_



## Etapa

## 1

## Misturas no dia a dia

Geralmente, dizemos que fizemos uma mistura quando juntamos dois ou mais materiais diferentes. Por exemplo, nas refeições, misturamos diferentes alimentos no prato; para obter o concreto com o qual são construídas calçadas e outras estruturas, misturamos areia, pedra, cimento e água; entre outras misturas comuns que conhecemos.

Vamos investigar onde mais podemos encontrar misturas?



- 1 Reúna-se com dois colegas e conversem sobre as atividades do seu cotidiano, citando exemplos de ações em que fazemos ou utilizamos misturas de materiais. Depois, indique algumas dessas ações no quadro.

Exemplos de respostas no quadro.

| Quando faço a mistura? | Qual é a mistura?   |
|------------------------|---|
| Café da manhã          | Mistura de leite com café ou de leite com achocolatado.         |
| Almoço                 | Mistura de arroz com feijão.                                    |
| Lanche                 | Mistura de fruta com água ou leite e açúcar (suco ou vitamina). |
| Ao lavar as mãos       | Mistura de espuma de sabão com água.                            |

- 2 Em quais das misturas citadas na atividade 1 os componentes, depois de misturados, podem ser observados separadamente e em quais delas não podem?

Exemplo de resposta: Os elementos podem ser observados separadamente na mistura formada pelos alimentos sólidos, como arroz e feijão; eles não podem ser observados separadamente em misturas como leite com café ou leite com achocolatado, fruta com água ou leite e açúcar, espuma de sabão com água.

- 3 Nas orientações de preparo de um suco concentrado, indica-se misturar 1 parte de suco com 3 partes de água. Se Lúcia deseja fazer suco e encher uma garrafa com capacidade para 800 mL, qual deve ser a quantidade de água e de suco concentrado que ela deve misturar para a garrafa ficar cheia até o gargalo?

Lúcia deve misturar 200 mL de suco com 600 mL de água.

33

Na atividade 3, Lúcia quer fazer um suco e encher uma garrafa com capacidade de 800 mL. Para fazer o suco, são necessárias 3 partes de água e 1 parte de suco, ou seja, 4 partes. Os alunos devem compreender que as partes de água e suco devem ser iguais, ou seja, de mesma capacidade.

Então  $800 \text{ mL} \div 4 = 200 \text{ mL}$ , ou seja, cada parte deverá ter 200 mL de capacidade. Como são utilizadas 3 partes de água, temos  $3 \times 200 \text{ mL} = 600 \text{ mL}$ , ou seja, 600 mL de água; e 1 parte de suco (200 mL de suco).

Portanto, Lúcia deve misturar 200 mL de suco com 600 mL de água para a garrafa ficar cheia até o gargalo.

## Etapa 1

## Sugestão de roteiro de aula

## Objetivos da etapa

- Identificar misturas no cotidiano.
- Perceber em quais misturas os componentes que as formaram podem ou não ser distinguidos.

## BNCC

## Habilidades

(EF04MA07) Resolver e elaborar problemas de divisão cujo divisor tenha no máximo dois algarismos, envolvendo os significados de repartição equitativa e de medida, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.

(EF04CI01) Identificar misturas na vida diária, com base em suas propriedades físicas observáveis, reconhecendo sua composição.

## Competência específica

Ciências da Natureza: 3

Veja a descrição da competência na *Introdução do projeto 2*.

Tempo estimado: 1 aula

Recurso: livro do estudante.

## Aula 1 – Orientações

Solicite aos alunos que descrevam oralmente alguma mistura que realizam em seu cotidiano. Faça perguntas como: “O que misturamos quando fazemos uma vitamina de frutas?” (exemplo de resposta: misturamos leite com bananas), “Que mistura é usada em atividades de limpeza da casa?” (exemplo de resposta: água com detergente). Em seguida, peça que preencham o quadro da atividade 1.

Na atividade 2, explique aos alunos que, em determinadas situações, as substâncias que compõem a mistura ficam indistinguíveis, por exemplo, na mistura de água e açúcar; mas em outras situações, como na mistura de água e óleo, é possível distingui-los. Essa constatação é importante para a compreensão posterior sobre alguns métodos de separação de misturas.

## Etapa 2

## Sugestão de roteiro de aula

## Objetivo da etapa

- Investigar, por meio de experimento, algumas misturas e suas características.

## BNCC

## Habilidade

(EF04CI01) Identificar misturas na vida diária, com base em suas propriedades físicas observáveis, reconhecendo sua composição.

## Competências específicas

Ciências da Natureza: 2 e 3

Veja a descrição das competências na *Introdução do projeto 2*.

**Tempo estimado:** 2 aulas. (É importante que sejam duas aulas consecutivas para a realização do experimento apresentado nesta etapa.)

**Recursos:** livro do estudante, duas garrafas PET transparentes, recipiente de plástico, um funil, detergente líquido colorido, óleo de cozinha, água e corante culinário azul ou vermelho.

## Aula 1 – Orientações

Na Etapa 1, os alunos pensaram em situações cotidianas em que misturam substâncias e em quais delas os elementos misturados eram distinguíveis ou não. Nesta etapa, eles vão levantar hipóteses sobre o resultado da mistura apresentada na situação problematizadora inicial: “Você consegue imaginar o que aconteceria se você colocasse detergente de louça, óleo de cozinha e água com corante culinário, um após o outro, em uma garrafa?”.

Sugira aos alunos que registrem no caderno suas hipóteses para serem confrontadas com os resultados ao final do experimento.

Certifique-se de que eles sabem identificar todos os líquidos apresentados no material necessário. Depois, pergunte o que eles acham que aconteceria se misturassem esses líquidos dois a dois. Em seguida, pergunte: “E se colocássemos todos juntos em uma mesma garrafa?”. Deixe que respondam livremente.

Etapa  
2

## Misturando diferentes líquidos

Você consegue imaginar o que aconteceria se você colocasse detergente de louça, óleo de cozinha e água com corante culinário, um após o outro, em uma garrafa?

Agora, você e seus colegas de grupo vão pensar no que pode acontecer ao realizar esse experimento. Depois, vão verificar na prática o resultado, conforme as orientações do professor.

## Vamos experimentar



## Material necessário

- Duas garrafas PET transparentes
- Recipiente de plástico
- Um funil
- Detergente líquido colorido
- Óleo de cozinha
- Água
- Corante culinário azul ou vermelho

## Como fazer

- Encaixe o funil na boca da garrafa e despeje o detergente líquido até obter uma camada de aproximadamente 4 centímetros.
- No recipiente separado, adicione água e dissolva o corante culinário azul ou vermelho e misture bem. Depois, despeje a água colorida na garrafa PET até formar outra camada de mesma altura que a anterior.
- Finalmente, acrescente o óleo de cozinha formando a última camada.

## Atividades



1. Desenhe o resultado do experimento no espaço abaixo indicando como os líquidos ficaram na garrafa. **Desenho pessoal.**

2. Agite bem a garrafa e, em seguida, coloque-a sobre a mesa. Aguarde alguns minutos e, depois, responda: O que aconteceu com os líquidos ao agitar a garrafa depois de algum tempo?

Espera-se que os alunos respondam que, ao agitar a garrafa, os líquidos se juntaram e, depois de algum tempo, voltaram a se separar.

3. Repita o experimento com a outra garrafa PET alterando a ordem em que os líquidos foram colocados. Descreva o que aconteceu nesse caso.



Espera-se que os alunos percebam que o resultado foi o mesmo.

UMA MISTURA CUJOS ELEMENTOS SÃO VISUALMENTE INDISTINGUÍVEIS CHAMA-SE **HOMOGÊNEA**, E UMA MISTURA EM QUE ELES SÃO VISUALMENTE SEPARADOS ENTRE SI É CHAMADA **HETEROGÊNEA**.



HISA\_NISHIYASHUTTERSTOCK

4. É possível identificar separadamente todos os líquidos despejados na garrafa ou eles formaram um só produto?

As camadas ficaram separadas entre si.

5. Essa mistura deve ser classificada como homogênea ou heterogênea?

Heterogênea.

35

Planeje a execução do experimento, se possível, no laboratório de Ciências da escola. Se for realizá-lo na sala de aula, com a ajuda dos alunos, junte duas ou três carteiras para cada grupo e oriente-os a usá-las como mesa. Peça que guardem o material escolar sobre as outras carteiras para evitar que molhem ou estraguem caso respingue algum líquido.

Solicite aos grupos que se organizem: um dos integrantes deve fazer a leitura do passo a passo do experimento, enquanto outros vão fazendo as misturas e outros observam e fazem anotações. Circule pela sala, orientando e auxiliando os grupos durante todo o processo para evitar acidentes. **ATENÇÃO! Alerta os alunos para que não coloquem na boca nem ingiram as substâncias e as misturas utilizadas na atividade.**

É importante lembrar-se de que, nesse primeiro momento, eles apenas depositam os líquidos na garrafa, sem agitá-la. Peça que observem durante alguns minutos o que acontece com os líquidos na garrafa e, em seguida, façam o desenho pedido na atividade 1.

Depois, peça aos alunos que comparem as observações realizadas com as hipóteses registradas anteriormente.

## Aula 2 – Orientações

Dê um tempo para que os alunos realizem a atividade 2, observem e registrem o que aconteceu com os líquidos após agitarem a garrafa. Em seguida, peça que refaçam o experimento, seguindo a orientação dada na atividade 3.

Apresente aos alunos a definição de misturas homogêneas e heterogêneas. Explique a eles que nas misturas homogêneas não é possível distinguir seus componentes a olho nu; por exemplo, ao misturarmos água com sal. Nas misturas heterogêneas, é possível distinguir os seus componentes a olho nu. Na sequência, solicite que resolvam as atividades 4 e 5.

Solicite aos alunos, como tarefa de casa, que observem e registrem outros exemplos de misturas homogêneas e heterogêneas presentes no cotidiano e as apresentem aos colegas em classe.

## Etapa 3

## Sugestão de roteiro de aula

## Objetivo da etapa

- Investigar o comportamento das misturas em que um dos elementos é a água.

## BNCC

**Habilidade**

**(EF04CI01)** Identificar misturas na vida diária, com base em suas propriedades físicas observáveis, reconhecendo sua composição.

**Competências específicas**

**Ciências da Natureza:** 2 e 3

Veja a descrição das competências na *Introdução do projeto 2*.

**Tempo estimado:** 2 aulas

**Recursos:** livro do estudante, 4 potes de plástico ou 4 copos transparentes, 4 colheres, água, açúcar, sal, pó de café, achocolatado em pó e etiquetas adesivas para identificar os copos.

**Aula 1 – Orientações**

Nessa etapa, os alunos investigam o comportamento das misturas em água, analisando quais produtos podem ser dissolvidos com mais facilidade e quais são as características dessas misturas.

Apresente aos alunos as misturas sugeridas no texto inicial e deixe que elaborem individualmente as hipóteses do resultado do experimento. Depois, peça a eles que compartilhem com os colegas as hipóteses elaboradas e que analisem outras possibilidades apresentadas.

Oriente os alunos a adicionar uma quantidade pequena (uma colher rasa) de cada ingrediente na água, porque, se colocarem muito, sobrarão muitas partículas que não serão dissolvidas.

Ao finalizar o experimento, peça aos alunos que reavaliem as hipóteses elaboradas antes de responderem às atividades.

Etapa  
3**Misturando com a água**

Você já observou que há bebidas, como chá e suco, que são obtidas misturando alguns ingredientes com água?

Nesta etapa, vamos analisar o que acontece ao misturar água com açúcar, água com sal, água com café e água com achocolatado em pó. Em cada mistura, qual característica você acha que será alterada: cor, cheiro etc.

Quais serão os resultados desse experimento? Anote a seguir a sua hipótese.

**Resposta pessoal.**

Agora, você e seus colegas, com a orientação do professor, vão verificar na prática o resultado.

**Vamos experimentar****Material necessário**

- 4 potes de plástico ou 4 copos transparentes
- 4 colheres
- Água
- Açúcar
- Sal
- Pó de café
- Achocolatado em pó
- Etiquetas adesivas para identificar os copos

**Como fazer**

- Identifique os copos colando as etiquetas e numerando-os de 1 a 4.
- Coloque a mesma quantidade de água em todos os copos.
- Use uma colher limpa para cada ingrediente. Adicione uma colher de sal no copo com o número 1, uma colher de açúcar no copo com o número 2, uma colher de pó de café no copo com o número 3 e uma colher de achocolatado em pó no copo com o número 4.
- Mexa com a colher o conteúdo de cada copo até que o ingrediente adicionado fique bem dissolvido na água.

36

Como complemento do experimento, solicite a eles que adicionem mais de cada ingrediente no copo correspondente e observem o que acontece. Espera-se que os alunos observem que haverá uma quantidade de ingrediente que não será dissolvida. Explique que a água é considerada um solvente universal e que, quando se adiciona a ela uma grande quantidade de soluto (outra substância), a mistura fica saturada, ou seja, não é possível dissolver por completo.

Aproveite essa experiência para conversar com os alunos sobre o tema contemporâneo transversal *Saúde*. Comente com eles que o consumo exagerado de sal ou açúcar pode desencadear problemas de saúde, como: diabetes e obesidade (no caso do açúcar) e hipertensão (no caso de excesso de sal nos alimentos).

**Atividades**

1. Todas as misturas tiveram sua cor alterada com o acréscimo do ingrediente à água?

No caso do acréscimo do sal, a cor não se alterou e, no caso do café e do achocolatado, ela se alterou. Em relação ao açúcar, o resultado depende do tipo de açúcar utilizado (refinado, demerara, cristal ou mascavo).

2. Em alguma das misturas o cheiro da água passou a ser igual ao do ingrediente acrescentado?

Exemplo de resposta: Sim, ao acrescentar café e achocolatado na água.

3. A água tem a propriedade de dissolver muitos materiais. Essa propriedade pôde ser verificada no experimento? Explique.

Exemplo de resposta: Sim, pois todos os ingredientes foram dissolvidos e se misturaram à água.

**Vamos avaliar****Avaliação de processo.**

Analise o seu desenvolvimento até aqui respondendo às questões a seguir.

- Você participou da realização dos experimentos propostos?

Resposta pessoal.

- Você colaborou com os colegas no desenvolvimento dos experimentos?

Resposta pessoal.

- Considerando este experimento e o realizado na etapa anterior, podemos concluir que a água de córregos e rios poluídos é uma mistura de água com outras substâncias. Você acha que essa mistura pode ser identificada como uma mistura homogênea ou heterogênea?

Espera-se que os alunos respondam que, na verdade, há os dois tipos de mistura na água de córregos e rios poluídos, pois há materiais sólidos na água e outros componentes que não se misturam com ela, o que pode ser identificado como uma mistura heterogênea. Além disso, a cor turva da água pode ser identificada como uma mistura homogênea.

- Dê exemplos de misturas homogêneas e heterogêneas diferentes das apresentadas neste projeto.

Exemplo de resposta: Homogêneas: chá com mel, café com leite.

Heterogênea: água com óleo, milho com arroz.

37

**Instruções sobre as avaliações**

Para que uma avaliação possa desempenhar a função formativa ou de processo é necessário usar várias técnicas e instrumentos: aplicação de provas (orais ou escritas), observação, estudo de caso, dinâmicas de grupo, autoavaliação, entre outras.

A avaliação formativa não ocorre no final de um processo de ensino e de aprendizagem, ela permeia todo o processo. O objetivo é obter informações sobre a aprendizagem dos alunos e servir como parâmetro para que, se necessário, o professor redirecione suas ações, retome conceitos e conteúdos em prol da aprendizagem dos alunos.

**Aula 2 – Orientações**

Após realizar uma discussão com os alunos sobre as atividades do *Vamos experimentar*, pergunte a eles se as misturas realizadas são homogêneas ou heterogêneas. Espera-se que respondam que a mistura de água com pó de café é heterogênea, pois o café se dissolve parcialmente, deixando a água escura, mas depois de alguns minutos, forma-se uma camada de pó de café na superfície da água.

Peça aos alunos que respondam às questões do boxê *Vamos avaliar*. Leia cada pergunta e dê um tempo para que eles escrevam suas respostas. Ao final, solicite a eles que compartilhem as respostas dadas. Nessa partilha, procure identificar dificuldades dos alunos em relação aos conteúdos trabalhados nas etapas 1, 2 e 3 deste projeto e retome os conceitos em que tenham apresentado dúvidas.

Nessa fase do projeto, é interessante retomar com os alunos os combinados de regras para participação nas atividades, por exemplo:

- Todos devem participar.
- Em conversa coletiva, cada um deverá respeitar os combinados com o grupo de alunos, já estabelecidos em sala de aula com toda a turma, independentemente da participação em projeto ou em aulas regulares.

As atitudes com os colegas deverão ser observadas e pontuadas quando necessário, pois o aluno deverá se desenvolver integralmente durante seu percurso de aprendizagem.

Também é importante avaliar outras questões relacionadas aos experimentos, como:

- O que foi possível aprender com a realização dos experimentos?
- Quais foram os experimentos mais significativos para você?
- Considerando suas hipóteses iniciais, foi possível ampliar seus conhecimentos sobre o assunto estudado?
- Quais observações foram relevantes para ampliar seus conhecimentos e habilidades na área de Ciências da Natureza?
- Houve entrosamento com os colegas e participação coletiva?

**Etapa 4****Sugestão de roteiro de aula****Objetivo da etapa**

- Realizar um experimento com misturas de cores.

**BNCC****Competência específica****Ciências da Natureza: 3**

Veja a descrição da competência na *Introdução do projeto 2*.

**Tempo estimado:** 2 aulas

**Recursos:** livro do estudante, tinta guache (nas cores vermelha, amarela e azul), pincéis, jornal, potes plásticos para misturar as tintas e avental ou roupa velha que possa ser manchada.

**Aula 1 – Orientações**

A ideia de mistura está presente em muitas atividades cotidianas, inclusive na arte. Uma situação muito comum no trabalho com tintas é não termos determinada cor para executar a pintura. Nesses casos, dependendo da cor necessária é possível obtê-la por meio da mistura de outras cores.

Verifique o que os alunos sabem sobre cores primárias, secundárias e terciárias. Explique a eles que as cores primárias são aquelas que não podem ser obtidas por meio da mistura de outras duas: na teoria dos pigmentos, elas são o vermelho, o amarelo e o azul. As cores secundárias são as que podem ser formadas misturando-se duas cores primárias; e as terciárias são obtidas pela mistura de uma cor primária com uma cor secundária.

**Etapa****4****Arte com misturas**

A ideia de mistura também está presente na Arte.

Muitas vezes, o artista quer usar determinado tom de uma cor, mas não o encontra nas tintas industrializadas. Nesse caso, dependendo da cor desejada, é possível obtê-la por meio da mistura de outras cores. Para entender como isso ocorre, é preciso saber o que significam cores primárias, secundárias e terciárias.

Cores primárias são aquelas que não podem ser obtidas por meio da mistura de outras cores. Esse é o caso do vermelho, do amarelo e do azul. Cores secundárias são aquelas que podem ser obtidas misturando-se duas cores primárias. Já as cores terciárias são obtidas pela mistura de uma cor primária com uma cor secundária. Há muitas outras possibilidades de mistura de cores para se obter determinado tom ou uma cor específica.

**Vamos experimentar**

Agora, você vai testar algumas misturas e descobrir o que acontece em cada uma delas.

**Material necessário**

- Tinta guache nas cores vermelha, amarela e azul
- Pincéis
- Jornal
- Potes plásticos para misturar as tintas
- Avental ou roupa velha que possa ser manchada

**Como fazer**

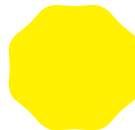
- Cubra a mesa com jornal e vista o avental ou a roupa velha para trabalhar com as tintas. Depois, proceda de acordo com as orientações a seguir.

**Obtendo as cores secundárias**

Coloque um pouco de tinta vermelha no pote. Em seguida, usando um pincel, acrescente tinta amarela sobre a tinta vermelha e misture-as. Registre no esquema abaixo a cor obtida pintando a região branca com uma camada fina dessa mistura.



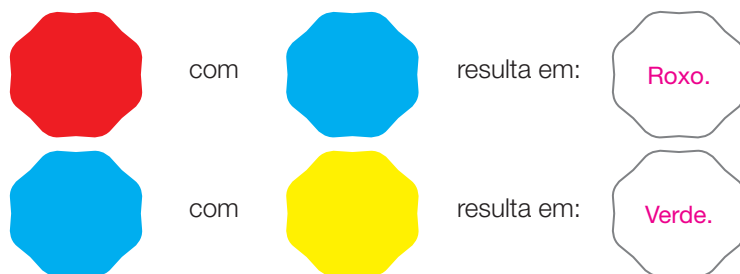
com



resulta em:

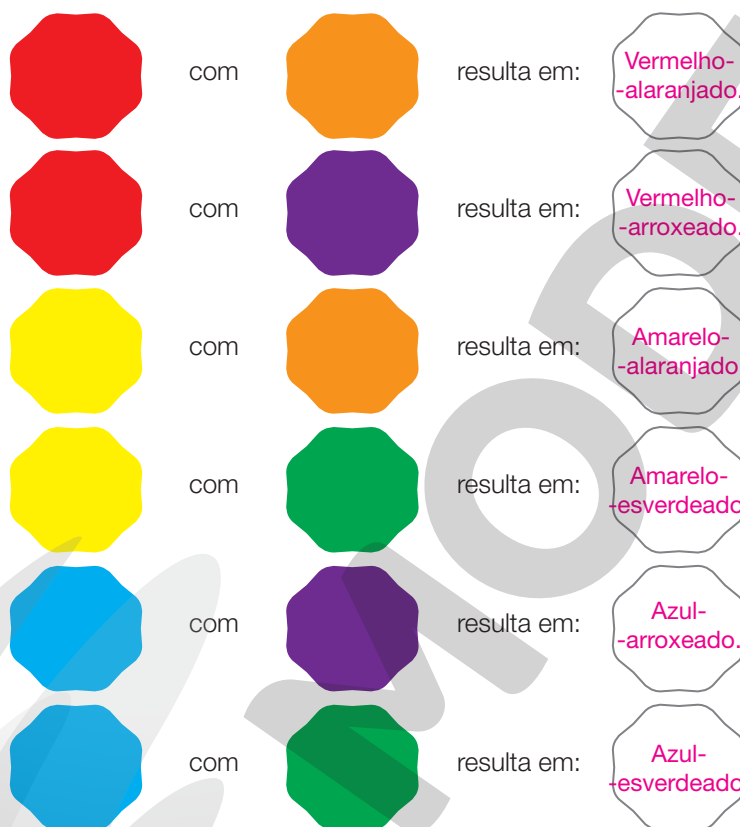
Laranja.

Depois, repita o procedimento com as outras duplas de cores primárias indicadas a seguir.



### Obtendo as cores terciárias

Agora, misture uma cor primária com uma cor secundária, conforme indicado em cada caso a seguir, e registre a cor obtida em cada mistura.



Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ILUSTRAÇÕES: HERBERT TSUJI

Organize com os alunos o espaço para realizar o experimento. Essa atividade pode ser realizada em duplas ou individualmente. É importante que os alunos usem avental ou camisas velhas e grandes e que utilizem jornais, revistas ou qualquer outro tipo de papel para forrar a mesa.

Peça que realizem inicialmente, nos potes plásticos, as misturas para obter as cores secundárias, pintem os locais indicados e as reservem para obter, em seguida, as cores terciárias.

Oriente-os a limpar os pincéis antes de realizar uma nova mistura com eles. Para isso, você pode disponibilizar potes com um pouco de água e algum tecido, como toalhas ou panos de prato ou mesmo papel toalha.

Cada resultado obtido pode ser registrado no próprio livro. Para evitar que as páginas do livro estraguem, oriente os alunos a aplicar uma camada bem fina da mistura no local indicado em cada caso e deixar os livros abertos até a tinta secar completamente. Pode-se distribuir clips para que os alunos prendam as páginas do livro de modo que ele não feche sozinho enquanto seca.

Se julgar necessário, peça aos alunos que façam testes de pintura no caderno ou em folhas de sulfite, antes de pintar diretamente no livro.

## Aula 2 – Orientações

Quando as tintas secarem, solicite aos alunos que façam as atividades desta página. Na atividade 3, propõe-se uma reflexão sobre sensações e sentimentos despertados por meio das cores. É interessante proporcionar um momento de conversa, estimulado por perguntas como: “Existe uma cor que pode indicar raiva?”, “Vocês acham que a saudade pode ser demonstrada com uma cor?”. É importante que os alunos percebam que não existe uma única resposta e que a mesma cor pode sugerir sentimentos ou sensações diferentes em cada pessoa. Aproveite para estimulá-los a conversar sobre sentimentos e como lidam com eles.

Para complementar e finalizar esta etapa, peça aos alunos que, em grupos, usem as tintas obtidas no experimento para fazerem, em papel sulfite ou cartolina, pinturas de paisagens (ou algum outro tema que desejarem). Mas proponha um desafio: um grupo deve usar apenas cores primárias, outro somente cores secundárias, outro apenas cores terciárias. Aos outros grupos, peça que variem: por exemplo, um grupo pode usar duas cores terciárias e uma cor primária, outro pode usar duas cores primárias, uma terciária e uma primária etc. Desse modo, estarão desenvolvendo a percepção, a expressividade e a imaginação no âmbito da arte.

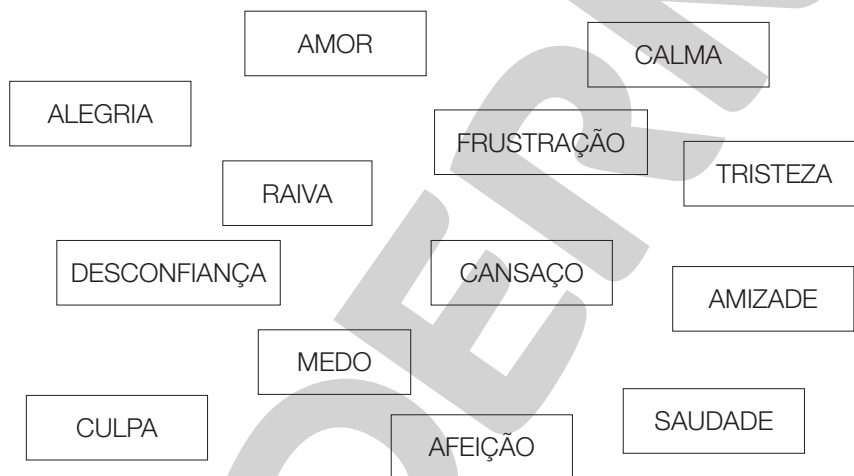
Você pode organizar com os alunos um painel ou uma exposição para que a comunidade escolar aprecie a arte que fizeram com as misturas de cores.

### Atividades

1. Todas as cores obtidas são diferentes entre si? **Sim.**
2. Você conheceu as cores primárias, secundárias e terciárias. Mas você sabia que também há cores neutras? Quais são elas?

**Branco, preto e cinza.**

3. Na Arte, é habitual os artistas usarem as cores para expressar sensações e sentimentos. Observe os quadros abaixo e o sentimento indicado em cada um. Em seguida, pinte cada quadro com a cor que você associa ao sentimento indicado nele. **Resposta pessoal.**



- Agora, mostre aos colegas a cor que você associou a cada sentimento. Depois, conversem sobre o que vocês acharam dessa atividade e sobre as diferentes maneiras de expressar emoções e sentimentos.

**Esta atividade tem o objetivo de abordar as habilidades socioemocionais e possibilitar que os alunos conversem sobre seus sentimentos.**

### Sugestão de leitura

**Cores em cordel**, de Maria Augusta de Medeiros.  
São Paulo: Formato, 2012.

Nesse livro, a autora apresenta uma descrição das cores em forma de cordel, começando pelo branco e passando pelas cores primárias, secundárias e terciárias.





## Etapa

## 5

## Separação de misturas

Uma estação de tratamento de água, como a de Itaara, Rio Grande do Sul, em geral capta a água de rios, que vem acompanhada de todo tipo de materiais, impurezas e substâncias.



GERSON GERLOFF/PULSAR IMAGENS

Barragem Rodolfo da Costa e Silva, no rio Ibicuí, em Itaara, RS, 2020.

Para separar os diferentes materiais que estão misturados à água, são necessárias diversas etapas. Você e seus colegas de grupo vão descobrir algumas delas nesta etapa.

## Vamos experimentar



## Material necessário

- Feijões de dois tipos diferentes
- Arroz
- Farinha de trigo
- Areia
- Pó de café
- Água
- 2 filtros de papel
- Peneira de cozinha
- 2 potes de plástico
- 2 garrafas PET

## Como fazer

- Reúna-se em grupo com três colegas.
- Em um pote plástico, coloquem os grãos de feijão e misturem.
- Em outro pote, coloquem arroz e farinha de trigo.
- Em uma garrafa plástica, coloquem água com pó de café. Em seguida, fechem a garrafa e agitem bem o conteúdo.
- Em outra garrafa, coloquem água com um pouco de areia e, depois, fechem a garrafa e agitem o conteúdo.

41

## Etapa 5

## Sugestão de roteiro de aula

## Objetivo da etapa

- Conhecer métodos de separação de misturas.

## BNCC

## Habilidade

(EF04CI01) Identificar misturas na vida diária, com base em suas propriedades físicas observáveis, reconhecendo sua composição.

## Competências específicas

Ciências da Natureza: 2 e 3

Veja a descrição das competências na *Introdução do projeto 2*.

**Tempo estimado:** 2 aulas

**Recursos:** livro do estudante, feijões de dois tipos diferentes, arroz, farinha de trigo, areia, pó de café, água, 2 filtros de papel, peneira de cozinha, 2 potes de plástico e 2 garrafas PET.

## Aula 1 – Orientações

Inicie a aula questionando os alunos se acham que é possível separar os componentes de uma mistura. Dê exemplos de misturas com substâncias líquidas e sólidas, sólidas e sólidas, líquidas e líquidas. Pergunte se já observaram métodos de separação de misturas sendo utilizados na rotina diária de suas casas, como a filtração da água, a filtração do café, a catação dos sólidos ao escolher feijões, a peneiração de farinha quando fazemos um bolo etc.

Em seguida, reúna-os em grupo e oriente-os a ler o texto inicial desta página, comentando sobre texto e foto.

Peça aos alunos que realizem a atividade 1. Eles devem conversar e levantar hipóteses sobre qual seria a forma mais adequada para fazer a separação dos materiais que misturaram. Nessa conversa, os alunos poderão argumentar a favor de suas opiniões discutindo qual será o melhor método de separação das misturas. Estimule-os a expor ideias e justificativas, respeitando o ponto de vista dos colegas. Quando chegarem a um consenso, eles devem testar as hipóteses, separando as misturas da forma que escolheram. Para isso, peça que sigam as orientações do tópico *Como fazer* da página 41 do livro do estudante.

Durante o experimento, acompanhe os grupos esclarecendo dúvidas e orientando como devem proceder.

## Aula 2 – Orientações

Após finalizarem o experimento, faça com os alunos as atividades de 2 a 5, uma a uma, de modo colaborativo. Peça a um aluno que leia as perguntas em voz alta e discutam juntos as respostas, registrando os resultados obtidos. Desse modo, favorece-se o desenvolvimento da fluência em leitura oral, componente essencial de alfabetização da PNA.

Para a realização da atividade 6, é necessário orientar os alunos a realizar a pesquisa. Explique a eles o que é um *site* confiável, que as informações obtidas não devem ser copiadas na íntegra e sim reescritas de acordo com o objetivo da pesquisa e o entendimento de cada aluno, que a fonte das informações precisa ser indicada nos registros etc. Se a pesquisa for realizada na internet, é necessário acompanhá-los e orientá-los para que acessem *sites* seguros e para que não compartilhem dados pessoais.

Como forma de sistematização dos conteúdos trabalhados, solicite aos alunos que descrevam em seus cadernos cada um dos métodos de separação de misturas abordados: catação, filtração, peneiração e decantação.

### Atividades



1. Conversem e escolham a melhor forma de separar os materiais em cada caso: com as mãos, a peneira ou o filtro de papel. Depois, tentem separar os materiais. No quadro abaixo, marquem **X** na forma de separação adotada por vocês para cada mistura. **Respostas pessoais.**

|                    | Grãos de feijão | Arroz e farinha | Água com pó de café | Água com areia |
|--------------------|-----------------|-----------------|---------------------|----------------|
| Mãos               |                 |                 |                     |                |
| Peneira de cozinha |                 |                 |                     |                |
| Filtro de papel    |                 |                 |                     |                |

2. A catação consiste em separar manualmente materiais sólidos. Em qual situação pode ser utilizada?

**Exemplo de resposta: No pote com os diferentes grãos de feijão.**

3. Peneiração é um método que pode ser utilizado para separar grãos de diferentes tamanhos. Em qual caso ele se mostrou mais adequado?

**Exemplo de resposta: No recipiente com arroz misturado à farinha de trigo.**

4. No processo da decantação, as partículas sólidas em um meio líquido ficam depositadas no fundo do recipiente. Em qual das misturas essa técnica pode ser usada para a separação dos materiais?

**Exemplo de resposta: Na garrafa com água misturada à areia.**

5. A filtração é um método que pode ser usado para separar partículas sólidas de líquido. Em qual das situações é mais recomendado?

**Exemplo de resposta: Na garrafa de água com pó de café.**



6. Façam uma pesquisa em livros ou na internet sobre quais métodos, entre os apresentados nas questões anteriores são utilizados nas estações de tratamento de água. Depois, compartilhem suas descobertas com os colegas e o professor.

**Espera-se que os alunos concluem que, entre os métodos citados nas questões anteriores, os que são utilizados nas estações de tratamento de água são decantação e filtração.**

42

### • Sugestão de atividade

Apresente aos alunos um método de separação de misturas criado em 1903 pelo cientista russo Mikhail Tsvet.

**Material necessário:** Filtro de papel, tesoura com pontas ar-

redondadas, canetas hidrocor, recipiente plástico transparente, fita adesiva ou prendedor de roupa, álcool líquido.

**Atenção:** Não permita que os alunos manuseiem o álcool lí-

quido. Explique a eles que, na última etapa, você realizará o procedimento com o álcool.

**Como fazer:**

- Recorte o filtro de papel em tiras de formato retangular. »

## Sugestão de site

Você quer saber como funciona uma estação de tratamento de água? Para fazer uma visita virtual, acesse o *site* de uma estação de tratamento de água. Disponível em: <[https://www.brkrtransforma.com.br/portasabertas/eta\\_crianças/](https://www.brkrtransforma.com.br/portasabertas/eta_crianças/)>. Acesso em: 15 maio 2021.

## Vamos avaliar

### Avaliação de processo.

Como você avalia seu desenvolvimento até agora? Responda às questões a seguir para descobrir.

- Você compreendeu os métodos de separação de misturas?

**Resposta pessoal.**

- Você entendeu como esses métodos são usados em uma estação de tratamento de água?

**Resposta pessoal.**

- Você colaborou com seus colegas na realização dos experimentos?

**Resposta pessoal.**

- Identifique o processo de separação relacionado a cada situação.

- Após preparar algumas coxinhas, Zeca vai retirar os resíduos do óleo usado na fritura.

**Filtração.**

\_\_\_\_\_

- Luciana está escolhendo apenas os grãos de café vermelhos.

**Catação.**

\_\_\_\_\_

- Teresa notou que a areia e as pedras que comprou se misturaram e ela vai separá-las.

**Peneiração.**

\_\_\_\_\_

- Para realizar uma das etapas do procedimento de limpeza de uma piscina, Amanda deixa a água em repouso.

**Decantação.**

\_\_\_\_\_



Coxinhas sendo fritas.



Grãos de café vermelhos e verdes.



Mistura de pedras e areia.



Piscina residencial.

CABECA DE MACRÊ / SHUTTERSTOCK

SEBERANG PANTI / SHUTTERSTOCK

LADAPA027 / SHUTTERSTOCK

SIMONE HOGAN / SHUTTERSTOCK

Em seguida, peça a eles que respondam às questões do boxe *Vamos avaliar* e, quando finalizarem, solicite que compartilhem as respostas dadas. Converse com os alunos sobre como avaliam a aprendizagem nessa etapa, quais foram os conhecimentos obtidos, quais conflitos surgiram durante as atividades propostas e de que maneira foram resolvidos, entre outras questões que achar pertinente.

Para a realização da próxima etapa, utilize a metodologia ativa sala de aula invertida. Solicite aos alunos que pesquisem em casa, na internet, sobre as etapas de tratamento de água. Oriente-os a fazer a pesquisa com um adulto, em *sites* confiáveis. Podem ser indicados aos alunos os seguintes *sites* (acessos em: 13 jul. 2021):

- **Conheça os processos de tratamento da água.** <[https://tubaraosaneamento.com.br/galeria\\_video/](https://tubaraosaneamento.com.br/galeria_video/)>;

- **Como a água é tratada.** <<https://www.caesb.df.gov.br/como-a-agua-e-tratada.html>>;

- **Tratamento de água.** <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=47>>.

Se não for possível a pesquisa *on-line*, você pode acessar os dois últimos *sites* indicados acima, imprimir o texto e tirar cópia suficiente para cada aluno ler em casa; ou pedir que leiam a página 44 do livro do estudante e observem atentamente o esquema apresentado.

Peça que anotem no caderno os pontos mais importantes sobre as etapas de tratamento da água e relacionem as dúvidas para serem discutidas na próxima aula.

- »
- Desenhe e pinte um círculo em cada tira a aproximadamente 3 cm de uma das extremidades. Em cada tira use uma caneta de cor diferente.
  - Prenda as tiras na lateral do recipiente com a fita adesiva e

pingue um pouco de álcool na extremidade de cada tira.

- Aguarde aproximadamente 10 minutos e observe o que ocorreu em cada tira, registrando o resultado por meio de textos e, se possível, fotografias.

Ao final do experimento, as cores que deram origem a cada pigmento da caneta hidrocor serão reveladas.

## Etapa 6

## Sugestão de roteiro de aula

## Objetivo da etapa

- Compreender como as técnicas de separação de misturas podem ser usadas em uma estação de tratamento de água.

## BNCC

## Habilidades

**(EF04MA27)** Analisar dados apresentados em tabelas simples ou de dupla entrada e em gráficos de colunas ou pictóricos, com base em informações das diferentes áreas do conhecimento, e produzir texto com a síntese de sua análise.

**(EF04CI01)** Identificar misturas na vida diária, com base em suas propriedades físicas observáveis, reconhecendo sua composição.

## Competências específicas

**Matemática:** 4

**Ciências da Natureza:** 2 e 3

Veja a descrição das competências na *Introdução do projeto 2*.

**Tempo estimado:** 2 aulas

**Recurso:** livro do estudante.

## Aula 1 – Orientações

Nesta aula, serão feitas a discussão, o compartilhamento e a reflexão sobre o conteúdo estudado em casa e o esclarecimento de dúvidas. É importante lembrar que, dependendo da fonte de pesquisa utilizada pelos alunos, pode ser que a quantidade e a descrição das etapas de tratamento da água sejam um pouco diferentes das apresentadas neste material.

Organize os alunos em roda de conversa. Inicie um debate questionando sobre o que entenderam do assunto. Faça perguntas para estimulá-los a participar da discussão. Direcione as questões para verificar se entenderam o que é uma estação de tratamento da água, quais são as etapas de tratamento da água e como são feitas, e se conseguiram identi-

Etapa  
6

## Como a água que consumimos é tratada

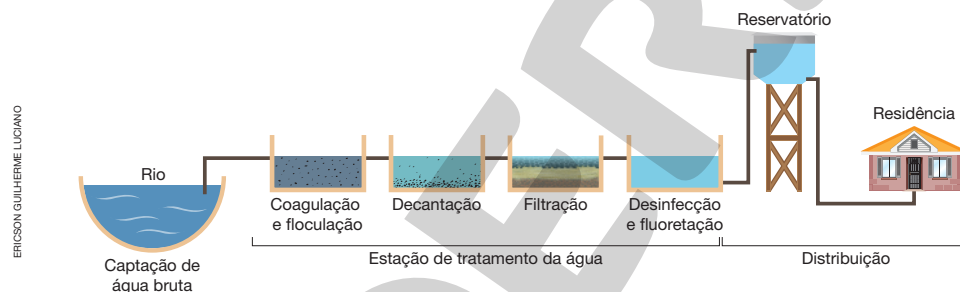
Antes de a água chegar às torneiras das casas, ela passa por diversas etapas nas estações de tratamento até estar apropriada para o consumo.

- 1 Qual é a empresa responsável pelo tratamento da água no município em que você mora?

Resposta pessoal.



- 2 Pesquise no *site* da empresa que fornece água para o município o que acontece em cada uma das etapas de tratamento da água indicadas no esquema a seguir.



Representação esquemática simplificada das etapas de tratamento da água. Sem escala; cores fantasia.

Note que, na última etapa de tratamento, a água passa por um tratamento químico, para eliminar bactérias e vírus. Nessa etapa, faz-se a desinfecção da água e também se coloca o flúor, para ajudar a proteger os dentes dos consumidores contra a cárie. Depois de passar por todas essas etapas, a água está própria para o consumo e é enviada à rede de distribuição de água tratada. Agora, explique como ocorre o processo de coagulação, floculação, decantação e filtração nas estações de tratamento de água.

**Exemplo de resposta:** Para cada etapa de tratamento há um tanque específico:

1. **Coagulação e floculação** – nessas etapas, as impurezas presentes na água são agrupadas em partículas maiores (flocos), pela ação de uma substância coagulante para que possam ser removidas pelo processo de decantação. 2. **Decantação** – nessa etapa, os flocos formados são separados da água pela ação da gravidade, ficando depositados no fundo do tanque. 3. **Filtração** – nessa etapa, a água passa por unidades filtrantes. 4. **Desinfecção** – nessa etapa, são usados agentes químicos que eliminam vírus e bactérias. 5. **Fluoretação** – usa-se um composto à base de flúor para reduzir a incidência de cáries dentárias na população. Fonte: Caesb. Disponível em: <<https://www.caesb.df.gov.br/como-a-agua-e-tratada.html>>. Acesso em: 16 maio 2021.

car e entender as técnicas de separação de misturas empregadas nesse processo. É importante, nesse momento de conversa, esclarecer dúvidas e algum entendimento equivocado que tiverem.

Após o debate, para sistematizar o aprendizado, organize os alunos em grupos e solicite que façam um resumo, respondendo à atividade 2. A produção de escrita é um componente essencial para a alfabetização da PNA.



**Saiba mais**



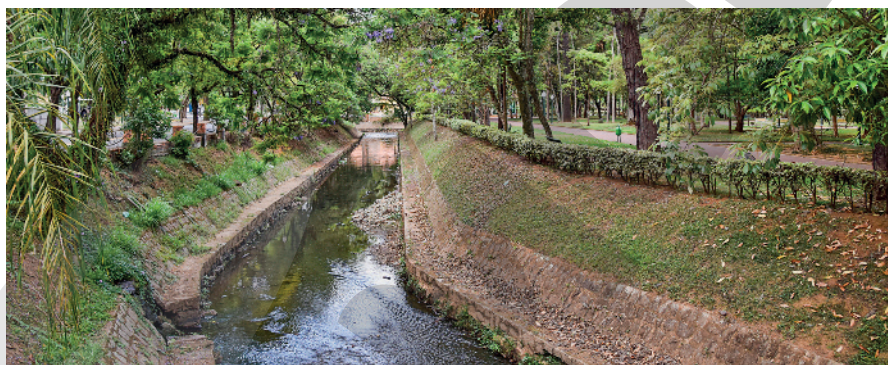
## Abastecimento de água e tratamento de esgoto no Brasil

De acordo com o Suplemento de Saneamento da Pesquisa de Informações Básicas Municipais – Munic 2017, do total de municípios do país (5 570), 99,5% informaram que têm serviço de abastecimento de água por rede geral de distribuição. Veja a seguir o detalhamento dessa informação por região.

| Abastecimento de água no Brasil |                                |  |
|---------------------------------|--------------------------------|--|
|                                 | Total de municípios por região | Municípios com serviço de abastecimento de água por rede geral de distribuição |
| Norte                           | 450                            | 442  |
| Nordeste                        | 1 794                          | 1 779  |
| Sudeste                         | 1 668                          | 1 668  |
| Sul                             | 1 191                          | 1 190  |
| Centro-Oeste                    | 467                            | 465  |

Fonte: IBGE. *Perfil dos municípios brasileiros: gestão do saneamento básico: abastecimento de água e esgotamento sanitário 2017*. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101735.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2021.

No entanto, apenas 59,2% informaram que têm serviço de esgotamento sanitário por rede coletora de esgoto.



Córrego com esgoto a céu aberto ao lado do Parque José Afonso Junqueira. Poços de Caldas, MG, out. 2020.

JOÃO PRUDENTE/PULSAR IMAGENS

Inicie a aula perguntando aos alunos se sabem para onde vai toda a água tratada que recebemos em casa depois de usada. Explique a eles que essa água forma o esgoto e que o serviço de coleta e tratamento de esgoto, assim como o serviço de tratamento e distribuição de água, faz parte do saneamento básico de uma cidade.

Contribuindo para a formação cidadã dos alunos, diga a eles que o saneamento básico no Brasil é um serviço público previsto na Constituição, na Lei n. 11.445/2007, e inclui abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente.

Em seguida, leia com os alunos o texto introdutório e a tabela no início da seção *Saiba mais* e discuta com eles a importância da água na manutenção da vida e do tratamento de esgoto para a saúde da população. Aproveite este momento para abordar o tema contemporâneo transversal *Saúde*, conversando sobre a importância do tratamento da água antes de a consumirmos, sobre a necessidade do tratamento do esgoto antes que ele seja lançado nos rios e os malefícios à saúde caso isso não ocorra.

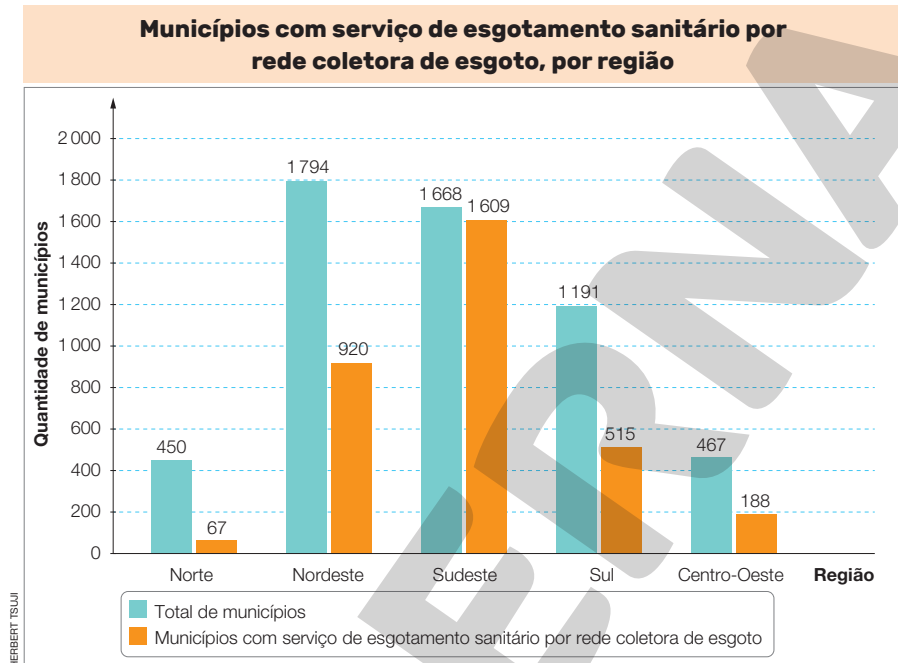
Comente que as populações que não têm abastecimento com água tratada ou coleta e tratamento de esgoto têm mais chances de adoecer, pois muitas doenças se propagam pela água contaminada.

Após a conversa e a leitura do texto inicial, dê um tempo para que os alunos analisem o gráfico desta página e a tabela da página anterior do livro do estudante. Faça perguntas para verificar se interpretaram o gráfico corretamente, como:

- O que representam as colunas azuis? E as laranja?
- Qual região possui a maior quantidade de municípios? E qual possui a menor quantidade?
- Qual região possui a maior quantidade de municípios com serviço de esgotamento sanitário por rede coletora de esgoto? E qual possui a menor quantidade?

Em seguida, peça aos alunos que resolvam as atividades.

Observe no gráfico a seguir a quantidade de municípios por região que possuem rede coletora de esgoto.



Fonte: IBGE. *Perfil dos municípios brasileiros: gestão do saneamento básico: abastecimento de água e esgotamento sanitário 2017*. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101735.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2021.

1. Quantos municípios contam com serviço de abastecimento de água por rede geral de distribuição?  
**5 544 municípios**
2. Quantos municípios contam com serviço de esgotamento sanitário por rede coletora de esgoto?  
**3 299 municípios**
3. Com base nas informações obtidas nas questões anteriores, o que você pode concluir a respeito da distribuição de água e da rede coletora de esgoto no Brasil?

**Exemplo de resposta:** Apesar de quase a totalidade dos municípios do país ter rede de distribuição de água, apenas pouco mais da metade deles conta com algum sistema de coleta do esgoto. Isso significa que, em grande parte do país, ainda há esgoto despejado diretamente na natureza sem receber nenhum tipo de tratamento, aumentando a poluição em córregos, em rios e no solo.



## Finalizando

Inicie a aula avaliando o desenvolvimento dos alunos no decorrer do projeto com as questões do boxe *Vamos avaliar*.

Também é importante avaliar outras questões relacionadas, como:

- O que mais despertou seu interesse neste projeto?
- Houve alguma adaptação necessária no decorrer do projeto?
- Houve alguma situação nova? Como foi conduzida? Quem colaborou com essa situação? O problema foi solucionado?
- As atividades em grupo foram desenvolvidas? Vocês conseguiram cumprir, em grupo, as tarefas planejadas?

### Hora de compartilhar!

Escolha com os alunos um local para a exposição das maquetes e um dia para a apresentação dos trabalhos à comunidade.

Peça a eles que façam também cartazes, folhetos e fanzines para divulgarem no dia do evento os conhecimentos da turma. Peça que criem textos e ilustrações explicando as misturas no cotidiano e a importância da filtração e do tratamento da água e do esgoto. Além de desenvolver a criatividade, a produção de escrita e a comunicação, essa proposta ajuda a sistematizar os conhecimentos adquiridos ao longo do projeto.

Para a produção de fanzines, acesse o artigo *Oficina de fanzine: práticas de educomunicação com alunos da Casa da Ciência*, disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/150423/153631>>. Acesso em 31 jul. 2021. Se não for possível realizar a exposição, incentive os alunos a gravarem um vídeo mostrando as maquetes e explicando o que aprenderam com o projeto. Para isso, oriente-os sobre como gravar o vídeo e peça ajuda a algum profissional de informática para ajudar na edição. Converse com a equipe gestora da escola sobre qual a melhor forma de realizar a gravação e disponibilizar o vídeo para os familiares e a comunidade escolar. **Atenção:** é necessário pedir autorização dos pais ou responsáveis para a divulgação dos vídeos com os alunos.



## Finalizando

Agora chegou o momento de refletir sobre o projeto que realizamos e sobre a maneira como vamos compartilhar nossas descobertas com a comunidade.

### Vamos avaliar



#### Avaliação de resultado.

Converse com os colegas, em uma roda de conversa, sobre os seguintes tópicos: **Respostas pessoais.**

- As misturas são todas iguais ou há tipos diferentes de mistura?
- Como se chama a mistura em que os componentes não podem ser distinguidos visualmente?
- Por que é importante tratar a água antes de ela chegar à sua casa?
- O que as pessoas aprenderão com a maquete da estação de tratamento da água?

### Hora de compartilhar!



Aprendemos muitas coisas sobre as misturas, como classificá-las e quais são os métodos de separação de seus componentes. Agora, chegou o momento de compartilhar nossas descobertas com colegas de outras turmas, professores, familiares e a comunidade escolar.

Com a ajuda do professor, façam uma exposição com as maquetes produzidas e preparem uma apresentação para que todos conheçam as etapas do processo de tratamento da água que vocês descobriram ao longo deste projeto.

Registre abaixo os principais conhecimentos adquiridos no projeto que você julga importante compartilhar com as pessoas na apresentação de sua maquete.

---



---



---



## Avaliando o nosso projeto **Autoavaliação.**

Ouçã com atenção as orientações do professor para compreender o que significa cada item a ser avaliado. Depois, responda a cada pergunta preenchendo o quadrinho correspondente considerando o modo como você se avalia.

|   | Sim                      | Às vezes                 | Não                      |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Ouvi e respeitei a opinião dos colegas e contribuí para manter um bom relacionamento entre todos? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Demonstrei interesse nas atividades propostas e participei ativamente delas?                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Compreendi os conteúdos trabalhados?  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Levantei hipóteses e consultei diferentes materiais de pesquisa?                                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Fiz pesquisas em recursos digitais adequadamente conforme as orientações do professor?            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Atingi os objetivos do projeto?   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

## Avaliando o nosso projeto

Converse com os alunos sobre o projeto, se todas as atividades foram realizadas, se os objetivos foram alcançados, permitindo que eles apresentem suas opiniões sobre o percurso desenvolvido e reflitam sobre sua aprendizagem.

Converse também sobre envolvimento, participação, colaboração em grupos ou duplas, entre outras habilidades que julgar adequado considerar neste momento.

Em seguida realize a leitura conjunta dos pontos citados no quadro e, depois, o preenchimento individual da autoavaliação.

Após o preenchimento, organize conversas individuais ou coletivas com os alunos para falar sobre o desempenho deles, destacando os avanços na produção do conhecimento e sugerindo a eles práticas e estratégias para aprimorar o seu processo de aprendizagem.

## CONCLUSÃO DO PROJETO 2

### Reflexão sobre as avaliações

A proposta de oferecer projetos integradores tem o objetivo de proporcionar ao aluno a vivência como sujeito participativo do próprio processo de aquisição de conhecimento, superando a condição de receptor para se transformar gradativamente em agente da própria aprendizagem, atuando ativamente em pesquisas, experimentos e atividades em grupo, tornando-se cada vez mais autônomo. Ao desenvolver o trabalho com projetos, que envolve pesquisas, experimentos, elaboração de hipóteses, conclusões que as refutem ou confirmem e atividades, propõem-se que sejam realizadas diversificadas formas de avaliação: avaliação diagnóstica, de processo ou formativa, de resultado e autoavaliação.

Os diversos momentos de avaliação propostos neste projeto 2, **Misturar e separar**, foram elaborados para levantar e mobilizar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os assuntos abordados (avaliação diagnóstica), para acompanhar as aprendizagens deles no decorrer das etapas e permitir que o professor obtenha parâmetros sobre o que será preciso mudar em seu planejamento para que todos os alunos, mesmo com diferentes desempenhos, possam atingir os objetivos determinados (avaliação formativa ou de processo) e, por fim, para verificar os resultados das aprendizagens no final do projeto (avaliação de resultado).

Avaliar é parte constitutiva do processo de ensino-aprendizagem. Esse sempre foi o papel tradicional das avaliações: propõe-se uma prova, atribui-se uma nota e o aluno é promovido ou não. No entanto, essa forma simplificada de avaliar já não atende à complexidade das habilidades exigidas em um mundo em contínua e rápida transformação. Assim, a escola deve estar preparada para acompanhar as transformações tecnológicas, sociais, culturais e econômicas e proporcionar ao aluno a possibilidade de desenvolver “várias inteligências”, não se restringindo aos componentes curriculares tradicionais. Nesse sentido, após participar dos experimentos, realizar as atividades e se envolver nas várias propostas de avaliação, ao finalizar o projeto 2, espera-se que os alunos estejam aptos a responder à questão norteadora e às demais propostas abaixo.

### É possível deixar a água dos rios e córregos limpa e própria para o consumo?

Para avaliar se estão aptos a respondê-la, ou seja, se eles compreenderam o que ocorre com as misturas estudadas nas etapas do projeto e algumas das suas aplicações, sugerimos reuni-los em uma roda de conversa e refletir coletivamente sobre os objetivos do projeto, questionando e solicitando aos alunos que expliquem suas respostas fundamentando-as com argumentos:

|   |
|---|
| • Você identificou quais misturas encontramos no cotidiano?   |
| • Você percebeu em quais misturas os componentes que as formam podem ou não ser distinguidos?                                     |
| • Você investigou, por meio de experimento, algumas misturas e suas características?  |
| • Se nós colocarmos água e óleo em um mesmo recipiente, o que acontece?   |
| • Você compreendeu o que é uma mistura homogênea e uma mistura heterogênea?   |
| • Você reconheceu métodos de separação de misturas?   |
| • Você descobriu cores que podem ser obtidas pela mistura de outras cores?  |
| • Você compreendeu como as técnicas de separação de misturas podem ser usadas em uma estação de tratamento de água?               |
| • Você compreendeu por que o descarte do óleo usado não deve ser feito diretamente no esgoto?                                     |
| • Você participou ativamente da elaboração do produto final e apreciou seu trabalho?  |
| • O que você aprendeu com seus colegas ao trabalhar em grupo? Explique.   |
| • Houve recursos ou dispositivos disponíveis para que vocês conseguissem fazer as pesquisas na internet e as tarefas solicitadas? |
| • Houve comunicação entre a escola e seus responsáveis para que vocês fossem apoiados nas pesquisas e tarefas?                    |

As anotações feitas pelo professor durante a conversa podem ser utilizadas na elaboração de relatórios sobre o desempenho geral da turma, de cada grupo, ou de cada aluno individualmente. Os relatórios coletivos e individuais de acompanhamento de aprendizagem possibilitam, respectivamente, uma visão geral das ações da escola que precisam ser melhoradas e parâmetros sobre o desenvolvimento das habilidades e competências da BNCC e dos componentes da PNA voltados aos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A organização dessas informações nos relatórios, além de facilitar a reorientação do planejamento, serve de subsídio para as reuniões de conselho de classe e para o atendimento de pais ou responsáveis.

## Sugestão de relatórios

### Relatório coletivo de indicadores de aprendizagem

Turma: \_\_\_\_\_

Professor: \_\_\_\_\_

#### Projeto integrador 2 – Misturar e separar

O relatório coletivo deve apresentar uma breve descrição da turma, abordando o número de alunos, a média de idade, a dinâmica individual e de interação em grupo, o envolvimento e a participação nos trabalhos propostos. Na sequência, deve explicar o propósito do trabalho com projetos integradores e os objetivos e expectativas sobre o projeto. Esse relatório pode apontar as dificuldades gerais da turma durante a execução do projeto, por exemplo: os alunos tiveram dificuldade para compreender por que alguns materiais se misturam com a água e outros não; os alunos não conseguiram compreender a relação de proporção utilizada em algumas misturas; a elaboração do produto final foi prejudicada pela falta de acesso aos materiais; as pesquisas não foram realizadas por falta de materiais impressos e de acesso à internet, entre outras observadas pelo professor no decorrer do projeto. Ao conhecer as dificuldades gerais dos alunos, a equipe pedagógica pode tentar se mobilizar para solucionar algumas delas e também mobilizar os responsáveis para que tenham uma participação mais ativa na vida escolar dos alunos, enfatizando a importância da parceria entre a escola e os responsáveis pelo aluno.

O relatório coletivo deve ressaltar que o trabalho com projetos integradores favorece a autonomia e o protagonismo dos alunos no processo de ensino-aprendizagem por meio de experimentos, pesquisas e atividades diversificadas, individuais, em dupla e em grupos, para ampliar os conhecimentos deles e aplicá-los em um produto final apresentado à comunidade e a alguns convidados.

### Relatório individual de indicadores de aprendizagem

Estudante: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

Professor: \_\_\_\_\_

#### Projeto integrador 2 – Misturar e separar

O relatório individual deve estar focado no aluno e no seu desempenho individual. Não se deve compará-lo com outros alunos, pois cada indivíduo é único, com ritmo próprio e potencial para desenvolver diferentes competências e habilidades. O relatório pode abordar como o aluno interage com os demais, a participação dele nas aulas, nas pesquisas, nos trabalhos em grupos e as contribuições dadas aos colegas, o envolvimento dele na elaboração do produto final e as reflexões apresentadas nos momentos de autoavaliação. Para elaborar o relatório individual, é fundamental conhecer as potencialidades do aluno, analisar o desempenho dele durante o desenvolvimento do projeto, compreender quais foram as suas dificuldades e relatar o que será feito para ajudá-lo a superá-las. As conversas individuais são valiosas e oferecem subsídios para o professor encontrar estratégias que apoiem os alunos que apresentem dificuldades semelhantes.

Ao entregar o relatório aos responsáveis, é essencial enfatizar que o apoio dos familiares é de fundamental importância para o desenvolvimento escolar do aluno. Nesse sentido, também é fundamental que a escola esteja a par da realidade da comunidade e procure manter a parceria e a proximidade entre a equipe escolar, os responsáveis, os alunos e demais envolvidos na educação deles.

## INTRODUÇÃO DO PROJETO 3

### Regularidades do tempo

Antes de as medidas de tempo serem definidas, os seres humanos se orientavam segundo a posição do Sol e conforme as fases da Lua, notando algumas regularidades. Baseados nessas regularidades, definiram períodos como dia, mês e ano, o que deu origem aos calendários como os conhecemos hoje.

Neste projeto, os alunos serão convidados a perceber e analisar algumas dessas regularidades e terão a oportunidade de produzir seu próprio calendário, com base na identificação de eventos recorrentes do cotidiano deles.

#### Objetivos

- Reconhecer que o movimento aparente do Sol ocorre devido ao movimento da Terra e associá-lo à passagem do tempo.
- Acompanhar a sombra de uma vareta ao longo de um dia e relacionar o movimento da sombra com o movimento de rotação da Terra.
- Identificar as fases da Lua e suas regularidades.
- Observar regularidades nos movimentos da Lua em relação à Terra.
- Identificar o movimento de rotação da Lua e compreender a superfície oculta da Lua.
- Relacionar as fases da Lua com os algarismos calendários.
- Compreender os calendários lunar e solar.
- Conhecer um modelo de calendário da cultura indígena brasileira.
- Identificar o calendário maia e suas características.
- Produzir um calendário que represente aspectos culturais da sociedade em que vive.

#### Justificativa

Os movimentos cíclicos da Terra e da Lua podem passar despercebidos no nosso dia a dia, sendo importante compreender como eles influenciam na contagem do tempo.

#### Interdisciplinaridade

Este projeto propõe a abordagem interdisciplinar entre as áreas Matemática e Ciências da Natureza, com relevância para a área de Ciências da Natureza e suas interlocuções com a Matemática, propondo atividades que incentivam os alunos a observar o Sol, a Terra e a Lua.

#### BNCC – Competências e habilidades

Este projeto possibilita o desenvolvimento das competências e habilidades da BNCC descritas a seguir.

##### Competências gerais da Educação Básica

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.

##### Competência específica de Matemática

3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.

## Competências específicas de Ciências da Natureza

2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.

## Habilidade de Matemática

**(EF04MA16)** Descrever deslocamentos e localização de pessoas e de objetos no espaço, por meio de malhas quadriculadas e representações como desenhos, mapas, planta baixa e croquis, empregando termos como direita e esquerda, mudanças de direção e sentido, intersecção, transversais, paralelas e perpendiculares.

## Habilidade de Ciências da Natureza

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

## Sugestão de cronograma

O tempo estimado para a realização deste projeto é de 20 aulas, distribuídas conforme o cronograma a seguir.

|                  |                                 |         |
|------------------|---------------------------------|---------|
| <b>Início</b>    | Abertura e Conhecendo o projeto | 2 aulas |
| <b>Etapa 1</b>   | Sombras                         | 2 aulas |
| <b>Etapa 2</b>   | As fases da Lua                 | 2 aulas |
| <b>Etapa 3</b>   | Como a Lua é iluminada?         | 3 aulas |
| <b>Etapa 4</b>   | A superfície oculta da Lua      | 3 aulas |
| <b>Etapa 5</b>   | Um pouco de história            | 2 aulas |
| <b>Etapa 6</b>   | Representações no calendário    | 2 aulas |
| <b>Etapa 7</b>   | Produzindo um calendário        | 2 aulas |
| <b>Conclusão</b> | Finalizando                     | 2 aulas |

## Política Nacional de Alfabetização (PNA)

Entre os componentes essenciais para a alfabetização propostos pela Política Nacional de Alfabetização (PNA), são tratados neste projeto a fluência em leitura oral, o desenvolvimento de vocabulário, a compreensão de textos, a produção de escrita, a localização e a interpretação de informações e a leitura inferencial.

As situações em que é possível desenvolver esses componentes permeiam todos os textos, experimentos, atividades e seções deste projeto e são enfatizadas em alguns momentos com a indicação do ícone específico “Leitura e escrita” no *Livro do estudante* e nos comentários neste *Manual do professor*.

Por se tratar de um trabalho com projetos integradores, que abrangem principalmente conhecimentos de duas áreas, exige-se continuamente dos alunos que leiam, busquem informações e as interpretem, por exemplo, ao solicitar a eles que leiam em voz alta a introdução das etapas, os textos da seção *Saiba mais* ou de algumas páginas específicas; ao indicar que pesquisem palavras desconhecidas em dicionários ou que expliquem o sentido de determinadas palavras em algumas frases; ao propor questões que exigem que os alunos façam inferências a partir de informações obtidas direta ou indiretamente de um texto ou de uma imagem; ao incentivá-los a trocar opiniões sobre o que foi pesquisado; ao pedir que elaborem um resumo; ao sugerir, no início do projeto, que reservem páginas do caderno para fazer listas ou descritivos dos temas desenvolvidos em cada etapa; ao prever a elaboração e apresentação de um produto final, por meio da produção de cartazes, folhetos, textos em *blogs*, *podcasts*, entre outros recursos. Essa diversidade de propostas vai ao encontro dos pressupostos de alfabetização da PNA.

## Abertura

Inicie o projeto realizando a leitura dos textos. Solicite aos alunos a leitura em voz alta; cada aluno pode ler uma frase ou um parágrafo do texto. Peça que expliquem o que eles entenderam da leitura da tirinha e verifique se conhecem o Armandinho, personagem principal da tirinha. Depois, pergunte se já viram uma cigarra, se sabem como é o canto dela e em que momento do dia eles costumam ouvir esse som. Se possível, pesquise áudios na internet ou grave o som de uma cigarra para mostrar aos alunos. Incentive o diálogo, os relatos e as explicações dos alunos e a escuta atenta dos colegas, promovendo habilidades de comunicação oral, respeito e empatia.

Proponha a eles que relatem aos familiares o que aprenderam sobre a cigarra e que pesquisem em livros ou na internet curiosidades relacionadas aos estágios de desenvolvimento de outros seres vivos que também apresentam diferentes fases, como borboletas e mariposas.

### Projeto

# 3

## Regularidades do tempo

Leia a tirinha e o texto a seguir.



Você já viu uma cigarra? Sabia que a vida desses insetos é dividida em dois tempos, um longo e um curto?

Durante a fase de ninfa, em que o inseto ainda não atingiu o desenvolvimento completo, a jovem cigarra permanece dentro da terra se alimentando da seiva das raízes das árvores. Esse tempo de ninfa pode durar até 17 anos, dependendo da espécie. Passado esse período, nas noites quentes de primavera, as ninfas saem dos túneis que cavaram na terra, perdem sua dura carapaça e se transformam em cigarras adultas, com asas.

Nas semanas seguintes à transformação, ocorre a cantoria: as fêmeas cantam baixo, mas os machos cantam muito alto para atraí-las a fim de se reproduzir. Assim, o ciclo da vida continua e as fêmeas depositam seus ovos nos caules das plantas ou na terra. Esse período do canto e da reprodução das cigarras dura no máximo um mês, terminando com a morte desses insetos. Existem mais de 1 500 espécies de cigarras, cada uma delas tem um canto característico.

Como todos os seres vivos, as cigarras cumprem um ciclo de nascimento, vida e morte.

A cigarra pode ter de 1,5 cm a 6,5 cm de comprimento. (Imagem não está em tamanho real de proporção.)





Fotomontagem: fases da Lua e floresta com céu estrelado. (Imagens não estão em tamanho real de proporção.)



### Vamos conversar



#### Avaliação diagnóstica.

##### Respostas pessoais.

1. Por que Armandinho, o personagem de cabelo azul da tirinha, acha a vida da cigarra muito boa?
2. A amiga de Armandinho diz a ele que a vida da cigarra não é tão boa assim. Por quê?
3. Comparando o tempo de vida da cigarra ao tempo médio de vida de um ser humano, você considera que ela vive muito ou pouco? Por quê?
4. Por que os anos estão organizados em meses, semanas e dias?
5. Observando o céu durante a noite, ao longo de um mês, é possível observar mudanças no formato da Lua? Quais?
6. Você acha que existe alguma relação entre as fases da Lua e a contagem do tempo?

### Vamos conversar

O boxe *Vamos conversar* tem o objetivo de mobilizar os conhecimentos prévios dos alunos e fazer um diagnóstico do que eles já sabem sobre o tema do projeto. As hipóteses levantadas por eles podem ser confrontadas com o aprendizado adquirido até o final do projeto e confirmadas ou não. É importante retomá-las posteriormente para que os alunos avaliem a evolução dos seus conhecimentos.

Leia as perguntas uma a uma, intercalando com conversas e troca de ideias entre os alunos. Peça a eles que anotem as respostas no caderno.

Na atividade 1, espera-se que os alunos digam que Armandinho tem a percepção de que a vida da cigarra é muito boa porque ele acha que a vida dela é somente cantar.

Na atividade 2, espera-se que os alunos justifiquem que a cigarra vive a maior parte da vida enterrada e passa apenas algumas semanas cantando.

É esperado que, na atividade 3, os alunos concluam que, em comparação com o tempo médio de vida do ser humano, a cigarra vive pouco, pois o ser humano pode viver mais de 90 anos.

Para responder à atividade 4, espera-se que os alunos digam que os anos estão organizados desse modo para facilitar a organização da vida em sociedade e das atividades econômicas.

Espera-se que os alunos respondam afirmativamente à questão da atividade 5 e que digam que a Lua pode aparecer de diversas formas: totalmente iluminada, parcialmente iluminada ou não aparecer.

## Conhecendo o projeto

Com os alunos, leia a questão norteadora, as etapas do projeto e o produto final. Organize com eles um cronograma para a execução do projeto e fixe-o na sala de aula para que eles acompanhem o desenvolvimento, reavaliando ao final de cada etapa se será necessário fazer mudanças nesse cronograma.

Ao apresentar o título de cada etapa, pergunte que atividade eles imaginam que farão, associando-a aos objetivos do projeto.

Peça aos alunos que representem como eles entendem os movimentos da Terra e da Lua que acontecem concomitantemente, e não de forma isolada. Isso é importante para identificar se há algum equívoco nos conceitos de rotação, translação, revolução e demais movimentos e, ao longo do projeto, ir discutindo e mediando para que os equívocos sejam reparados.



## Conhecendo o projeto

Como os movimentos da Terra e da Lua influenciaram a criação dos calendários?

Todos os dias a Terra e a Lua se movimentam, e esses movimentos são cíclicos, porque se repetem continuamente. Alguns movimentos duram um dia, outros demoram mais tempo para completar cada ciclo. O estudo desses ciclos **justifica** a proposta deste projeto.

Neste projeto, o **objetivo** é explorar a ideia de regularidade em situações do dia a dia e apresentar em um **produto final** os resultados da aprendizagem da turma à comunidade elaborando um calendário personalizado.

Para isso, você e seu grupo participarão das etapas a seguir.

### Etapas do projeto

**Etapa 1:** Sombras

**Etapa 2:** As fases da Lua

**Etapa 3:** Como a Lua é iluminada?

**Etapa 4:** A superfície oculta da Lua

**Etapa 5:** Um pouco de história

**Etapa 6:** Representações no calendário

**Etapa 7:** Produzindo um calendário

Vamos começar? Anote abaixo as datas previstas de início e término do projeto.

Início do projeto:

\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Término do projeto:

\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

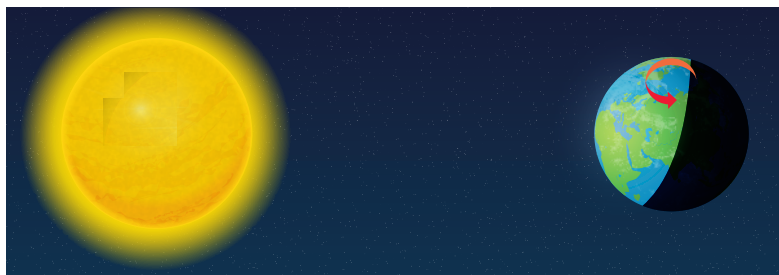


## Etapa

## 1

## Sombras

O Sol ilumina a Terra, mas, enquanto uma parte do planeta fica iluminada, a outra parte fica sem luz. É por isso que temos o dia e a noite. A Terra realiza um movimento em torno dela mesma. Esse movimento dura 24 horas e é chamado de rotação.



ILUSTRAÇÕES: ERICSON GUILHERME LUCIANO

Representação esquemática sem escala; cores fantasia.

A impressão que temos é que durante o dia o Sol se movimenta no céu, realizando uma trajetória de leste a oeste, mas não é o Sol que se movimenta, é a Terra. Essa trajetória é chamada de movimento aparente do Sol e é usada para indicar alguns momentos do dia, como o “nascer do Sol” e o “pôr do Sol”.



FABIO ELI

Representação esquemática sem escala; cores fantasia.

Todos os dias, à medida que as horas passam a partir do amanhecer, a posição relativa do Sol no céu muda, o que faz as sombras mudarem de posição e de tamanho. Essa alteração pode ser verificada com o uso de um instrumento simples, chamado gnômon, que é composto de uma vareta presa no chão na posição vertical.

53

### • Sugestão de leitura

#### O movimento aparente do Sol

Esse texto trata do movimento aparente do Sol e da utilização do gnômon para observar esse movimento. Disponível em: <<https://pt.khanacademy.org/science/4-ano/terra-e-universo-4-ano/pontos-cardeais/a/movimento-aparente-do-sol>>. Acesso em: 30 jul. 2021.

## Etapa 1

## Sugestão de roteiro de aula

## Objetivo da etapa

- Reconhecer que o movimento aparente do Sol ocorre devido ao movimento da Terra e associá-lo à passagem do tempo.
- Acompanhar a sombra de uma vareta ao longo de um dia e relacionar o movimento da sombra com o movimento de rotação da Terra.

## BNCC

## Habilidade

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

## Competências específicas

Ciências da Natureza: 2, 3

Veja a descrição das competências na *Introdução do projeto 3*.

**Tempo estimado:** 2 aulas

**Recursos:** livro do estudante, régua, vareta com pelo menos 10 cm de comprimento, placa de isopor com pelo menos 2,5 cm de espessura e canetas hidrográficas coloridas.

## Aula 1 – Orientações

Converse com os alunos sobre a regularidade no deslocamento aparente do Sol em relação à Terra e associe-o com o movimento de rotação da Terra.

Verifique se os alunos se lembram de que o movimento de rotação determina os dias e as noites. Se necessário, realize uma atividade para retomar o movimento de rotação e de translação da Terra fazendo uma encenação com 2 alunos: um deve ficar parado segurando uma lanterna, representando o Sol, e o outro deve transladar em volta dele enquanto rotaciona em torno de si mesmo. Ajude esse aluno a realizar os movimentos com tranquilidade e segurança.

## Aula 2 – Orientações

Organize a turma em grupos de 3 ou 4 alunos, faça com eles a montagem do experimento e verifique se compreenderam como marcar o comprimento da sombra.

Leve-os a um local ensolarado da escola para colocar as placas. Peça que desenhem a sombra da vareta na placa e registrem o horário em que foi desenhada e a medida de comprimento da sombra. A cada 1 hora, peça que uma dupla de alunos de cada grupo volte até a placa e faça novos registros.

Se não for possível realizar o experimento na escola, oriente os alunos a realizá-lo em casa, explicando a eles como escolher o local para colocar a placa.

Depois, peça a eles que apresentem os resultados obtidos e descrevam como foi o desenvolvimento da atividade, indicando as dificuldades que tiveram na execução e as descobertas que fizeram durante esse processo.

Nesse momento, não é necessário que os alunos compreendam os pontos cardeais ou a movimentação das sombras durante o dia. Basta que eles percebam que em diferentes momentos de um dia a sombra da vareta muda de posição e de comprimento.

Dependendo dos horários escolhidos pelos alunos para realizar os registros, pode ser que alguns tenham obtido sombras com o mesmo comprimento. Se desejar, comente que é possível obter em um dia duas sombras com o mesmo comprimento e que isso ocorre em horários que apresentem a mesma diferença de tempo em relação ao meio-dia, como às 11 horas e às 13 horas (1 hora antes e 1 hora após o meio-dia) ou às 9 horas e às 15 horas (3 horas antes e 3 horas após o meio-dia).

Em seguida, leia o texto da seção *Saiba mais* e pergunte aos alunos se eles conhecem o relógio de sol e se já viram algum. Pode-se também, pedir a eles que façam uma rápida pesquisa sobre esse tipo de relógio para saber mais detalhes e curiosidades sobre ele.

Agora, você e seu grupo vão acompanhar as mudanças de uma sombra durante um dia observando a sombra de uma vareta no experimento a seguir.

### Vamos experimentar



1. Espera-se que os alunos comentem que o movimento aparente do Sol segue uma regularidade que faz com que a sombra da vareta mude de posição de acordo com o tempo.

#### Material necessário

- Régua
- Vareta com pelo menos 10 cm de comprimento
- Placa de isopor com pelo menos 2,5 cm de espessura
- Canetas hidrográficas coloridas

#### Como fazer

- Prendam a vareta na região central da placa de isopor, deixando-a na posição vertical (Figura 1).
- Escolham um local ensolarado para colocar a placa de isopor.
- Usem régua e uma caneta hidrográfica para marcar o comprimento e a posição da sombra da vareta, como mostra a Figura 2. Façam isso em horas exatas do dia.
- A cada 1 hora, observem novamente a direção da sombra e registrem os resultados durante 3 ou 4 horas. Façam cada marca com uma cor e indiquem a hora que a marca foi realizada.

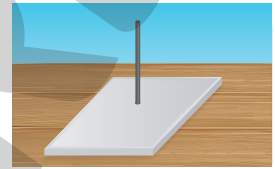


Figura 1

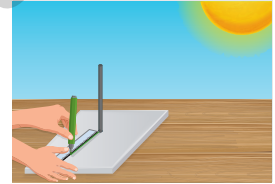


Figura 2

ILUSTRAÇÕES: ERICSON GUILHERME LUCIANO

#### Atividade

1. Analisem as marcações que fizeram. O que vocês concluíram com esse experimento? Compartilhem com os outros grupos.



### Saiba mais



A observação das sombras também deu origem à criação do relógio de sol, que é um instrumento que permite a medição da passagem do tempo no decorrer de um dia ensolarado.



Relógio de sol no Jardim Botânico de Brasília, DF, julho de 2019.

FABIO COLUMBINI

54

### • Sugestão de leitura

#### Fases da Lua

As fases da Lua correspondem aos diferentes aspectos com que esta se apresenta no céu ao longo das noites e dos "dias claros" de um mês. Isso não é devido à projeção da sombra da Terra na Lua, como alguns podem pensar. Mas, sim, devido à visualização que temos da Lua conforme ela orbita em torno da Terra (posição relativa entre a Lua, Terra e Sol). A fase da Lua é um fenômeno astronômico de observação simultânea para todo o globo terrestre (quando a Lua cheia é vista do Brasil, ela é também vista como tal em Portugal).

[...]

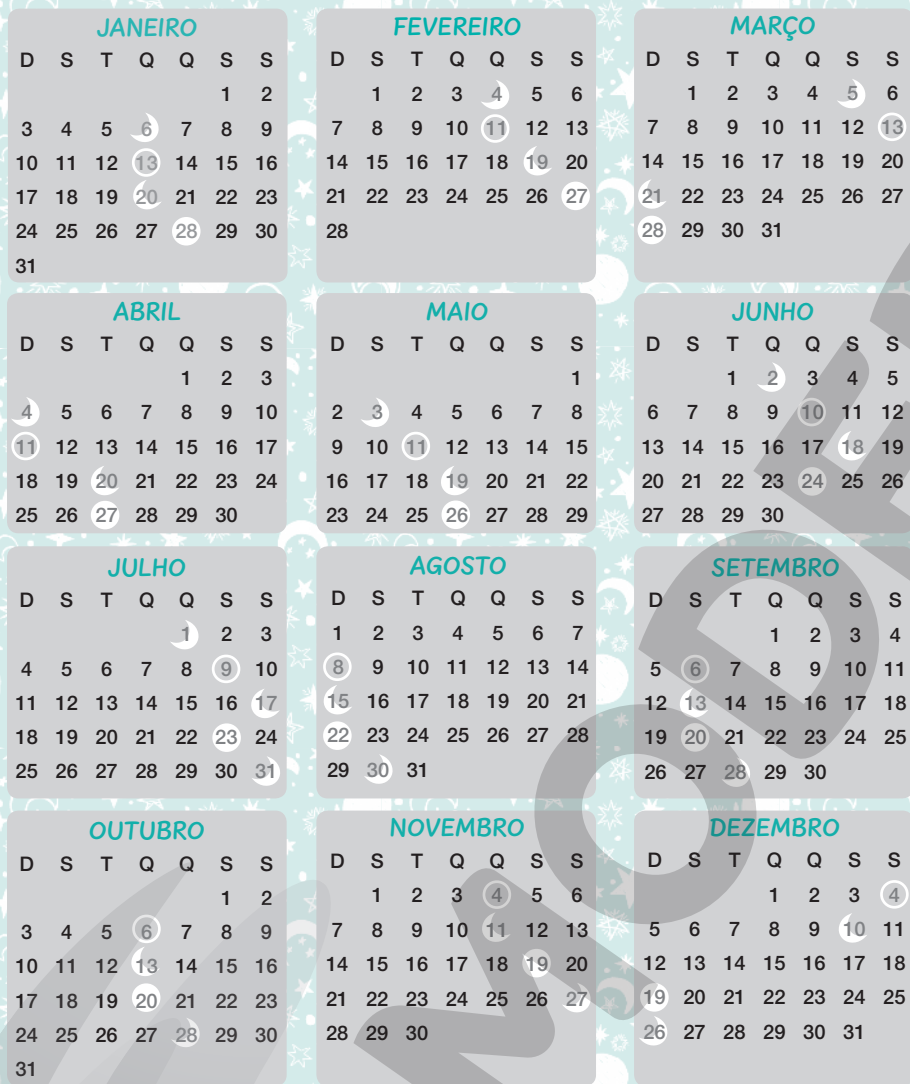


Etapa

2

As fases da Lua

CALENDÁRIO LUNAR 2021



NOVA

CRESCENTE

CHEIA

MINGUANTE

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ILUSTRAÇÃO: HERBERT TSUJI

Etapa 2

Sugestão de roteiro de aula

Objetivo da etapa

- Identificar as fases da Lua e suas regularidades.

BNCC

Habilidade

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

Competências específicas

Ciências da Natureza: 2, 3

Veja a descrição das competências na *Introdução do projeto 3*.

Tempo estimado: 2 aulas

Recurso: livro do estudante.

Aula 1 – Orientações

Apresente o calendário lunar de 2021 aos alunos, permitindo que eles o explorem livremente. Verifique se eles notam que as fases da Lua mudam sempre na mesma sequência: nova, quarto crescente, cheia e quarto minguante. Faça algumas perguntas para verificar se eles conseguem identificar a fase da Lua corretamente, como: Qual é a fase da Lua representada no dia 20 de abril?

É comum a noção de que existem apenas 4 fases da Lua, mas todos os outros aspectos com que a face da Lua se apresenta para um observador na Terra também são fases. Essas fases da Lua destacadas são as mais conhecidas, entretanto é importante explicar aos alunos que ao longo do mês a Lua passa por muitas outras fases. As demais fases da Lua serão apresentadas na etapa 3 deste projeto.

» Aspectos das fases lunares

Na fase de quarto crescente, a Lua está com a metade de seu hemisfério iluminado voltada para a Terra. Em certas ocasiões, com a forma parecida com a de um C para o hemisfério sul. Na fase cheia, toda a sua parte iluminada está voltada para a Terra. No quarto minguante, a Lua está com a outra metade de seu hemisfério iluminado voltada para a Terra; forma parecida com um D para o hemisfério sul, em determinadas vezes. Finalmente, na fase nova, é sua parte não iluminada pelo Sol que fica voltada para a Terra (não conseguimos ver a Lua!).

MILONE, André de Castro *et al.* *Introdução à Astronomia e Astrofísica*. São José dos Campos: Inpe, 2019.

## Aula 2 – Orientações

Proponha uma atividade extra explicando aos alunos que, no final deste projeto, essa atividade poderá ajudar na organização do produto final.

Inicialmente, apresente a eles a plataforma Padlet, ferramenta que permite criar um mural virtual e coletivo, auxiliando na organização de ideias, possibilitando obter melhores resultados no desenvolvimento do produto final.

Essa plataforma está disponível em: <<https://pt-br.padlet.com/>> (acesso em: 22 jul. 2021) e pode ser utilizada gratuitamente. Caso deseje obter dicas, consulte o Tutorial para uso da plataforma Padlet, produzido pelo Centro de Educação Unifei, disponível em: <<https://ceduc.unifei.edu.br/tutoriais/tutorial-para-uso-da-plataforma-padlet/>> (acesso em: 21 jul. 2021).

Depois, organize os alunos em grupos para que façam breves pesquisas sobre calendários e solicite que insiram no mural virtual as descobertas obtidas nas pesquisas. Verifique se os alunos conseguem organizar as informações no mural, agrupando-as de acordo com algum critério.

A produção e organização do mural virtual, assim como a divisão das atividades de cada pequeno grupo de alunos para realização deste material, devem ser retomadas durante as próximas etapas deste projeto.

### Saiba mais

Solicite aos alunos que leiam as curiosidades sobre a Lua e mostre a eles, por meio de representações na lousa, o que é o diâmetro de uma circunferência e de uma esfera para que eles compreendam que o diâmetro médio da Lua é comparável ao diâmetro de uma esfera. Observe no final desta página exemplos de figuras que podem ser reproduzidas.

Na etapa anterior, vimos que há uma regularidade no movimento aparente do Sol e, em razão da rotação da Terra, a direção da sombra de uma vareta muda sempre. Nesta etapa, vamos conhecer um pouco sobre as regularidades do movimento da Lua em relação à Terra.

Você já deve ter percebido que a Lua aparece no céu com diferentes formas: às vezes está toda iluminada, outras vezes está parcialmente iluminada e tem a forma de um “D”, para depois quase desaparecer. Essas variações na aparência da Lua no céu são conhecidas como fases da Lua.

**1** Quantas e quais são as fases da Lua?

**Quatro: cheia, minguante, crescente e nova.**

**2** Reúna-se em grupo com mais três colegas. Cada componente do grupo deve escolher uma fase diferente da Lua e fazer algumas contagens. Utilize o calendário da página anterior e faça a contagem da quantidade de dias transcorridos para que uma mesma fase da Lua se repita. Por exemplo, quem ficou responsável pela fase lua cheia deve realizar a contagem de dias entre duas luas cheias consecutivas e registrar os valores obtidos no caderno. Qual é o intervalo de tempo para que uma mesma fase da Lua se repita?

**29 ou 30 dias, ou seja, aproximadamente 1 mês.**



### Saiba mais



Você sabia?

- A medida da temperatura na Lua atinge 100 °C durante o dia e –175 °C à noite.
- O diâmetro médio da Lua é de 3476 km.
- A Lua está a 385 mil quilômetros da Terra.

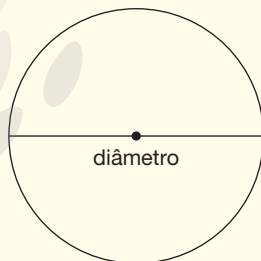
Fonte de pesquisa: *O guia dos curiosos*. Disponível em: <<https://www.guiadoscuriosos.com.br/ciencia-e-saude/universo/astros-e-estrelas/10-curiosidades-sobre-a-lua/>>. Acesso em: 3 mar. 2021.

- 1.** Pesquise em livros ou na internet quanto mede o diâmetro da Terra e compare com o da Lua calculando a diferença entre eles. Conte para os colegas o que você descobriu.

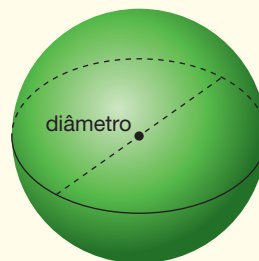
**O diâmetro da Terra mede em média 12742 km e o da Lua mede 3476 km. Comparando o diâmetro da Terra com o da Lua, temos:  $12742 - 3476 = 9266$ , ou seja, o diâmetro da Terra tem 9266 km a mais que o diâmetro da Lua.**

56

ERICSON GUILHERME LUCIANO



circunferência



esfera

## Etapa

## 3

## Como a Lua é iluminada?

Na etapa anterior, você descobriu que as fases da Lua se sucedem com intervalos de aproximadamente 1 mês. Isso ocorre porque a Lua se movimenta em torno da Terra. Esse movimento é chamado de **revolução**. Durante o mês, a Lua vai mudando de fase pouco a pouco, de acordo com a posição em que está ao redor da Terra, como indicado no calendário abaixo.

| Calendário Lunar – Abril de 2021 |               |                     |              |              |             |        |
|----------------------------------|---------------|---------------------|--------------|--------------|-------------|--------|
| Domingo                          | Segunda-feira | Terça-feira         | Quarta-feira | Quinta-feira | Sexta-feira | Sábado |
|                                  |               |                     |              | 1            | 2           | 3      |
| 4 Quarto Minguante               | 5             | 6                   | 7            | 8            | 9           | 10     |
| 11 Nova                          | 12            | 13                  | 14           | 15           | 16          | 17     |
| 18                               | 19            | 20 Quarto Crescente | 21           | 22           | 23          | 24     |
| 25                               | 26            | 27 Cheia            | 28           | 29           | 30          |        |

As fases da Lua são determinadas pela forma como a vemos no céu, mas a Lua não tem luz própria, a luz que a ilumina vem do Sol, que é a estrela do Sistema Solar. Por isso, o que enxergamos depende da posição da Lua em relação à Terra e ao Sol. Conforme a posição desses astros, vemos uma parte diferente da Lua iluminada. É isso que vamos aprender no experimento a seguir.

57

## • Sugestão de site

Para saber mais informações sobre as fases da Lua, acesse: <<http://astro.if.ufrgs.br/lua/lua.htm>>. Acesso em: 23 jul. 2021.

## Etapa 3

## Sugestão de roteiro de aula

## Objetivo da etapa

- Observar regularidades nos movimentos da Lua em relação à Terra.

## BNCC

## Habilidades

(EF04MA16) Descrever deslocamentos e localização de pessoas e de objetos no espaço, por meio de malhas quadriculadas e representações como desenhos, mapas, planta baixa e croquis, empregando termos como direita e esquerda, mudanças de direção e sentido, intersecção, transversais, paralelas e perpendiculares.

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

## Competências específicas

Matemática: 3

Ciências da Natureza: 2

Veja a descrição das competências na *Introdução do projeto 3*.

**Tempo estimado:** 3 aulas

**Recursos:** livro do estudante, uma bola de isopor com cerca de 15 centímetros de diâmetro e com uma haste para segurá-la, lanterna e local escuro, como um corredor sem janelas.

## Aula 1 – Orientações

Faça com os alunos a leitura do texto e apresente o calendário lunar de abril de 2021, enfatizando que as fases da Lua não surgem inesperadamente, mas, sim, progressivamente, variando dia a dia até obter a imagem característica de cada fase lunar.

Diga aos alunos que a fase da Lua denominada quarto crescente recebe esse nome porque nessa fase só conseguimos observar  $\frac{1}{4}$  da superfície da Lua. O mesmo ocorre com a fase da Lua denominada quarto minguante.

Em seguida, realize com toda a turma o experimento, seguindo as orientações passo a passo e solicitando a participação de todos os alunos. Em cada etapa, pergunte ao aluno que representa o observador na superfície da Terra o que ele está vendo. Repita a mesma pergunta aos alunos que estão apenas observando a representação. Discuta com eles o que faz com que cada um tenha uma imagem diferente, dependendo da posição em que está. Depois, explique a eles que o aluno que representa o observador na Terra vê a mesma imagem que nós vemos da Terra ao observarmos a Lua.

## Vamos experimentar

### Material necessário

- Uma bola de isopor com cerca de 15 centímetros de diâmetro e com uma haste para segurá-la
- Lanterna
- Local escuro, como um corredor sem janelas

### Como fazer

- O professor vai escolher três alunos de mesma altura ou de altura mais parecida possível, um para segurar a lanterna, que será a representação do Sol, outro para fazer o papel de um observador na superfície da Terra e outro para segurar a bola de isopor, que representará a Lua.
- O aluno que será o observador deve ficar no centro. O outro aluno se posicionará em um local fixo a cerca de 3 metros do observador, segurando a lanterna.
- O outro aluno percorrerá uma trajetória circular com raio de aproximadamente 2 metros.
- O aluno que segura a lanterna deve apontá-la diretamente para a “Lua”.
- Primeiro, o aluno que segura a “Lua” deve segurá-la acima da sua cabeça, e deve estar na posição mostrada na Figura 1.
- Em seguida, o aluno que segura a “Lua” deve se movimentar em um quarto de arco, como mostra a Figura 2. Note que o aluno deve segurar a “Lua” de forma que fique na mesma altura da sua cabeça.
- Depois, o aluno que segura a “Lua”, deve se movimentar novamente em um quarto de arco, para que fique na posição mostrada na Figura 3. Note que, agora, o aluno deve segurar a “Lua” abaixo da sua cabeça.
- Por último, o aluno percorrerá um quarto de arco e segurará a “Lua” na altura da sua cabeça novamente, como mostra a Figura 4.
- Em todos os passos, o aluno que representa a Terra deve relatar como vê a “Lua”.

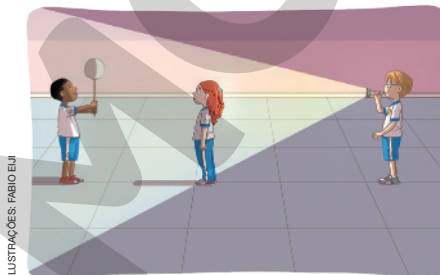


Figura 1

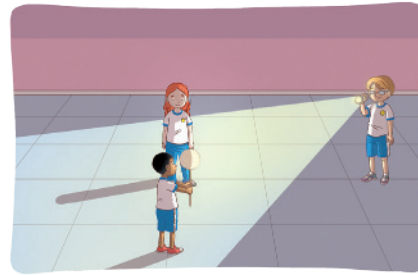


Figura 2

ILUSTRAÇÕES: FÁBIO EUI

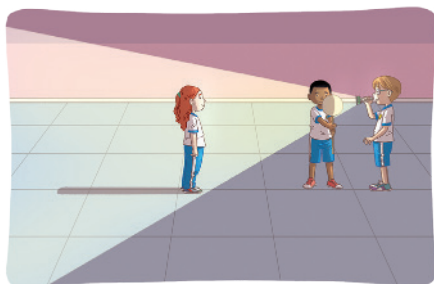


Figura 3

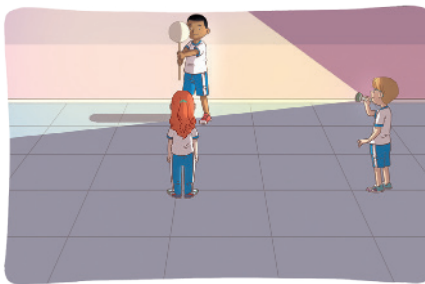


Figura 4

ILUSTRAÇÕES: FABIO ELJI

### Atividades

1. Em seu caderno, registre o relato do observador em cada uma das posições indicadas nas figuras e, depois, compare as imagens descritas com as fases da Lua. **Resposta pessoal.**
2. Relacione a vista obtida pelo observador de cada quadro da ilustração da página anterior com a fase da Lua correspondente.

**Figura 1:** lua cheia; **figura 2:** quarto minguante; **figura 3:** lua nova; **figura 4:**

quarto crescente.

### Vamos avaliar

#### Avaliação de processo.

**Resposta pessoal.**

- Você conseguiu explicar por que a posição da sombra do gnômon varia? **Resposta pessoal.**
- Contribuiu com colegas na atividade com o calendário da etapa 2? **Resposta pessoal.**
- Ouviu atentamente as orientações do professor para a execução do experimento das sombras da Lua? **Resposta pessoal.**
- Quais foram suas atitudes nas etapas que envolveram atividades em grupo? **Resposta pessoal.**
- O que pretende fazer de diferente nas próximas etapas para melhorar seu desempenho e o do grupo? **Resposta pessoal.**

### Instruções sobre as avaliações

Para que uma avaliação possa desempenhar a função formativa ou de processo é necessário usar várias técnicas e instrumentos: aplicação de provas (orais ou escritas), observação, estudo de caso, dinâmicas de grupo, autoavaliação, entre outras.

A avaliação formativa não ocorre no final de um processo de ensino e de aprendizagem, ela permeia todo o processo. O objetivo é obter informações sobre a aprendizagem dos alunos e servir como parâmetro para que, se necessário, o professor redirecione suas ações, retome conceitos e conteúdos em prol da aprendizagem dos alunos.

### Aula 2 – Orientações

Depois, organize os alunos em pequenos grupos e solicite a eles que repitam o experimento de modo que todos os integrantes do grupo possam segurar a bola de isopor e obter a visualização dos observadores da Terra.

Solicite que respondam às atividades e comparem as respostas obtidas com as dos colegas de outros grupos.

### Aula 3 – Orientações

Se possível, inicie a aula apresentando aos alunos o vídeo **Faces da Lua**, do ABC da Astronomia. Disponível em: <<https://tvescola.org.br/videos/abc-da-astronomia-fases-da-lua/>>. Acesso em: 23 jul. 2021. Promova uma discussão sobre o conteúdo do vídeo e verifique se os alunos ficaram com alguma dúvida.

Depois, peça a eles que respondam às questões do box *Vamos avaliar*. Leia cada pergunta e dê um tempo para que os alunos escrevam suas respostas. Ao final, solicite que as compartilhem. Nesse momento, procure identificar as dificuldades deles em relação aos conteúdos trabalhados nas etapas 1, 2 e 3 deste projeto.

## Etapa 4

## Sugestão de roteiro de aula

## Objetivo da etapa

- Identificar o movimento de rotação da Lua e compreender a superfície oculta da Lua.

## BNCC

## Habilidades

(EF04MA16) Descrever deslocamentos e localização de pessoas e de objetos no espaço, por meio de malhas quadriculadas e representações como desenhos, mapas, planta baixa e croquis, empregando termos como direita e esquerda, mudanças de direção e sentido, intersecção, transversais, paralelas e perpendiculares.

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

## Competências específicas

Matemática: 3

Ciências da Natureza: 2

Veja a descrição das competências na *Introdução do projeto 3*.

**Tempo estimado:** 3 aulas

**Recursos:** livro do estudante, régua, tesoura com pontas arredondadas, lápis de cor, folhas de papel sulfite e três tampas plásticas circulares de diferentes tamanhos.

## Aula 1 – Orientações

Nesta etapa, a regularidade explorada é o sincronismo entre o movimento de rotação e de revolução da Lua. Essa regularidade não apresenta relação com as escolhas de períodos presentes nos calendários, mas explica de modo simples o fato de a Lua sempre mostrar a mesma face para um observador da Terra.

Para realizar esta etapa, utilize a metodologia da sala de aula invertida. Peça aos alunos que pesqui-

Etapa  
4

## A superfície oculta da Lua

Um fenômeno conhecido por diversas civilizações ao longo da história é o fato de sempre vermos a mesma superfície da Lua, não importando em que local estejamos na Terra.



Em 2020, uma sonda espacial pousou pela primeira vez na superfície oculta da Lua. À esquerda: superfície da Lua visível da Terra; à direita: superfície oculta da Lua.

Hoje sabemos que isso ocorre porque a Terra e a Lua realizam uma **rotação sincronizada**, pois a Lua demora o mesmo número de dias para girar em torno de seu eixo e para dar uma volta completa na Terra; os dois movimentos são feitos em aproximadamente 27 dias e 7 horas. Nesta atividade, você e seus colegas de grupo vão reproduzir os movimentos da Lua e compreender esse fenômeno.

## Vamos experimentar



## Material necessário

- Régua
- Tesoura com pontas arredondadas
- Lápis de cor
- Folhas de papel sulfite
- Três tampas plásticas circulares de diferentes tamanhos

## Preparação

- Coloque a tampa maior sobre a folha de papel sulfite, aproximadamente no centro da folha.
- Contorne a tampa com um lápis. Essa circunferência será a trajetória da Lua em torno da Terra.

60

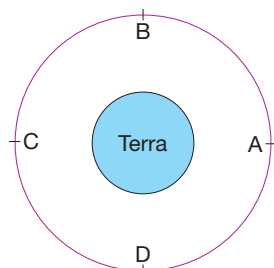
sem antecipadamente em livros, revistas ou na internet (com a ajuda de um adulto) sobre a superfície oculta da Lua. Indique a eles os seguintes sites: <<https://cref.if.ufrgs.br/?contact-pergunta=lado-oculto-da-lua-e-escuro-e-frio-sera-mesmo>>; <<https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/o-lado-oculto-da-lua/>>; <<http://chc.org.br/artigo/o-lado-oculto-da-lua/>>. Acessos em: 30 jul. 2021.

No início da aula, promova a leitura compartilhada do texto e da imagem da página 60 do *Livro do estudante* e inicie uma conversa pedindo a eles que apresentem os dados pesquisados.

Em seguida, inicie o preparo dos elementos que serão usados no experimento, ajudando-os no que for preciso.



- Marque na circunferência quatro pontos igualmente espaçados traçando duas linhas que passem pelo centro e formem ângulos retos, como indicado na figura abaixo. Identifique esses pontos com A, B, C e D.
- Repita o procedimento usando a tampa de tamanho médio. Pinte o interior do círculo de azul, para representar a Terra, como mostra a Figura 1.
- Em outra folha de papel sulfite, contorne a tampa menor e recorte-a. Ela representará a Lua.
- Divida o círculo que representa a Lua em quatro partes iguais dobrando-o duas vezes ao meio, obtendo quatro ângulos retos. Com o auxílio de uma régua, trace duas linhas sobre os vincos marcados pelas dobras.
- Em seguida, pinte a Lua usando uma cor em cada parte, por exemplo, use dois tons de amarelo e dois tons de cinza, e marque um ponto vermelho no encontro de duas partes, como na Figura 2.



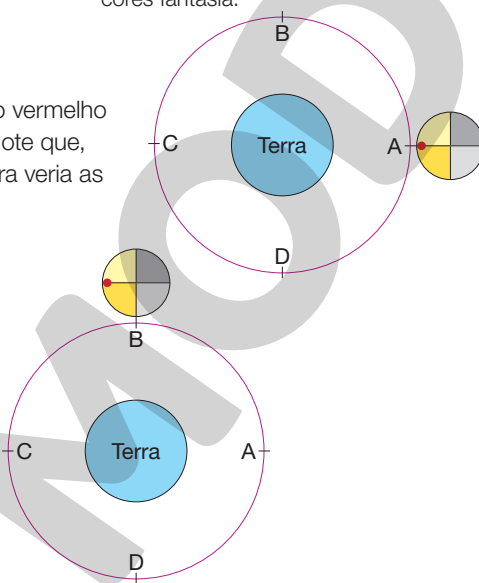
**Figura 1:** Representação esquemática da Terra e da trajetória da Lua; sem escala; cores fantasia.



**Figura 2:** Representação esquemática da Lua; sem escala; cores fantasia.

### Como fazer

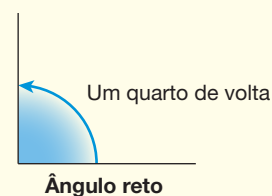
- Posicione a Lua colocando o ponto vermelho próximo ao ponto A da trajetória. Note que, nesse caso, um observador na Terra veria as partes pintadas de amarelo.
- Em seguida, desloque a Lua até o ponto B sem realizar a rotação em torno do eixo dela, ou seja, mantenha a Lua na mesma posição em que estava no ponto A. Note que, nessa situação, um observador na Terra veria as partes amarelo-escuro e cinza-claro.



## Aula 2 – Orientações

Com os materiais preparados, organize os alunos em grupos para que eles façam o experimento. Em *Como fazer*, os primeiros passos levarão os alunos a compreender como seria se a Lua não realizasse o movimento de rotação enquanto se movimenta ao redor da Terra. Seguindo os últimos passos, eles poderão compreender que o movimento de rotação da Lua é realizado enquanto ela se movimenta ao redor da Terra.

Verifique se os alunos compreendem corretamente as indicações de giro apresentadas no experimento. Se necessário, retome com eles que o ângulo de  $90^\circ$  é chamado de ângulo reto e equivale a um giro de  $\frac{1}{4}$  de volta. Observe a figura abaixo.



## Aula 3 – Orientações

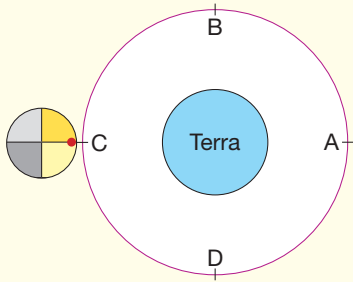
Solicite aos alunos que respondam às atividades propostas.

Na atividade 2, retome as descobertas que os alunos fizeram nas aulas anteriores verificando se todos compreenderam as indicações do experimento.

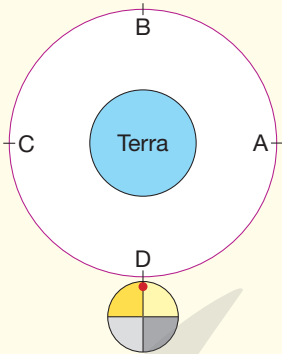
Depois, peça a eles que associem o que compreenderam com a pesquisa e a discussão realizada sobre o assunto pesquisado na primeira aula desta etapa.

### Representações esquemáticas da situação da atividade 1

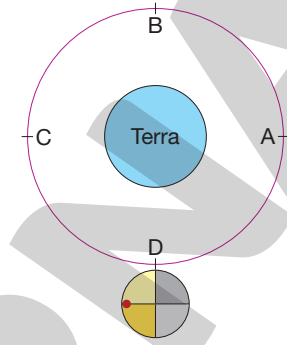
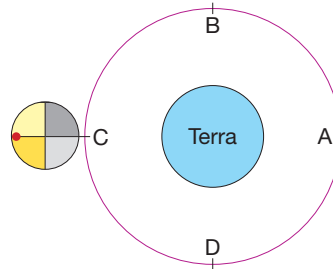
- Posição da Lua no ponto C:



- Posição da Lua no ponto D:

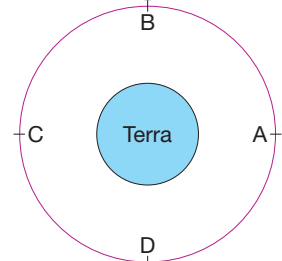
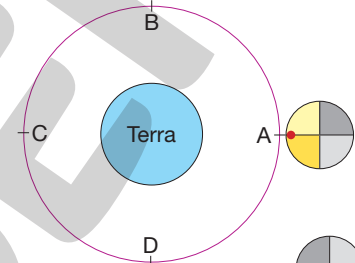


- Mova a Lua até o ponto C, sem fazer a rotação e, em seguida, para o ponto D. Nesse caso, um observador da Terra veria as partes cinza na posição C e as partes amarelo-claro e cinza-escuro na posição D.



Note que, se não houvesse o movimento de rotação da Lua, o observador da Terra não veria sempre as mesmas partes da Lua.

- Vamos refazer a movimentação, desta vez considerando a rotação da Lua:  $90^\circ$  no sentido anti-horário a cada percurso de  $\frac{1}{4}$  de volta na sua trajetória. Posicione novamente a Lua colocando o ponto vermelho próximo do ponto A da trajetória. Como já vimos, um observador na Terra veria as partes pintadas de amarelo.
- Ao deslocar a Lua de A para B, faça também um giro de  $90^\circ$  em torno do eixo dela. Nesse caso, um observador da Terra ainda veria as partes amarelas.



### Atividades

1. Complete o movimento de revolução e de rotação da Lua verificando o que ocorre quando ela é posicionada nos pontos C e D. Registre os resultados obtidos em relação ao que o observador vê a partir da Terra.

**A Lua exibe sempre a mesma superfície ao observador.**

2. Forme uma roda de conversa com os colegas e explique se você compreendeu o fenômeno da rotação sincronizada.

**Respostas pessoais.**

ILUSTRAÇÕES: HERBERT TSUJI

## Etapa

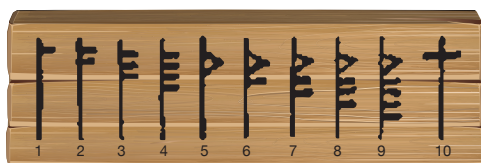
## 5

## Um pouco de história

## Fases da Lua e algarismos

As datas em que ocorrem as fases da Lua em cada mês não são fixas, elas variam. É fácil verificar isso comparando calendários lunares de anos diferentes. Isso ocorre porque somente a cada 19 anos as datas em que ocorrem as mudanças nas fases da Lua coincidem.

Por causa disso, durante um período entre 600 e 400 anos atrás, em alguns países da Europa, os números de 1 a 19 eram representados por algarismos desenhados em calendários de madeira e denominados **algarismos calendários**.



Note que os números de 1 a 4 seguem um padrão. O número cinco era representado com a introdução de um detalhe diferente, e os números de 6 a 9 acompanham o padrão observado anteriormente.

O dez era representado com a introdução de outro detalhe diferente, e daí em diante o padrão visto anteriormente para os números de 1 a 9 continua a ser utilizado para formar os novos números.

-  **1** Siga o padrão e desenhe o símbolo correspondente aos números que faltam na sequência abaixo.



10



11



12



13



14



15



16



17



18



19

ILUSTRAÇÕES: ERICSON GUILHERME LUCIANO

63

## Etapa 5

## Sugestão de roteiro de aula

## Objetivos da etapa

- Relacionar as fases da Lua com os algarismos calendários.
- Compreender os calendários lunar e solar.

## BNCC

## Habilidade

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

**Tempo estimado:** 2 aulas

**Recurso:** livro do estudante.

## Aula 1 – Orientações

Apresente aos alunos os algarismos calendários e verifique se compreendem a regra de formação desses números. Deixe que eles realizem a atividade 1 individualmente e, depois, compartilhem as conclusões obtidas.

## • Sugestão de leitura

## Ano solar e luação

A observação persistente da mudança do aspecto da Lua fez notar que o intervalo de tempo entre duas fases iguais e consecutivas corresponde a 29,53059 dias. Esse período lunar é denominado de luação (ou período sinódico da Lua). O conceito de mês surgiu desse fato astronômico. Muitas sociedades antigas utilizaram e algumas ainda adotam o ano lunar, que possui 12 meses lunares, ou seja, 354,36708 dias (354 dias, 8 h, 48 min e 35,71 s). Os povos

árabes do Oriente Médio usam um calendário baseado no mês lunar. Já os judeus utilizam um calendário lunissolar. O mundo ocidental contemporâneo usa um calendário solar que sofreu influência do calendário lunar, isto é, adotamos um ano com 12 meses, originários das 12 luações.

MILONE, André de Castro *et al.*  
Introdução à Astronomia e Astrofísica.  
São José dos Campos: Inpe, 2018.

## Aula 2 – Orientações

Explique aos alunos que foi por meio da observação das regularidades de fenômenos celestes que, na Antiguidade, o ser humano percebeu que eles poderiam servir de base para medir ou contar o tempo. Assim, a alternância entre o dia e a noite passou a definir uma unidade de tempo, o dia; as fases da Lua definiram o mês; e as estações do ano, por sua vez, forneceram outra unidade de medida do tempo, o ano. Da utilização dessas unidades para medir intervalos de tempo e datar eventos, surgiu o calendário. Os povos antigos definiam calendários com base lunar, solar ou ambas.

O calendário sofreu diversas transformações ao longo do tempo, mas o usado atualmente, originado em Roma, é considerado universal. Trata-se do calendário gregoriano, de base solar, introduzido pelo papa Gregório XIII em 1582. (Texto elaborado com base em: <<http://www.observatorio.iag.usp.br/index.php/mencurio/calendario.html>>. Acesso em 31 jul. 2021.)

Na publicação **Calendário e suas curiosidades**, do Observatório Nacional, há informações sobre os calendários, sua história e curiosidades. Está disponível em: <[https://www.on.br/daed/pequeno\\_cientista/conteudo/revista/pdf/calendario.pdf](https://www.on.br/daed/pequeno_cientista/conteudo/revista/pdf/calendario.pdf)>. Acesso em: 31 jul. 2021.

Em seguida, peça aos alunos que retomem as atividades realizadas desde o início do projeto e avaliem, em grupos, o que aprenderam ao longo das etapas e se ampliaram os conhecimentos que tinham ao iniciar o projeto. Essa atividade contribui para o desenvolvimento da autonomia dos alunos e incentiva a reflexão sobre a aprendizagem. Se necessário, retome algum conceito apontado pelos alunos.

Depois, peça que respondam à atividade 2 e às questões do *Vamos avaliar*.

### A duração do ano

O início do desenvolvimento da agricultura e da criação de animais para obter alimentos ocorreu há aproximadamente 12 mil anos.

Ao observar os ciclos da natureza, as pessoas perceberam que havia épocas mais apropriadas para o plantio das sementes. Esses ciclos se repetiam em períodos de aproximadamente 12 **lunações**.

**Lunação:** período de tempo entre duas luas novas consecutivas. Em cada período ocorrem as quatro fases da Lua.

- 2 Considerando que um mês tem aproximadamente 30 dias, a quanto tempo corresponde o período de 12 lunações?

$12 \times 30 = 360$  dias ou, aproximadamente, 1 ano.

### Vamos avaliar

#### Avaliação de processo.

- Você compreendeu como devem ser feitos os giros de  $90^\circ$  no experimento sobre a superfície oculta da Lua? **Resposta pessoal.**
- Teve dificuldade para executar esse experimento? Se sim, quais?  
**Resposta pessoal.**
- Por que um observador que está na Terra vê sempre a mesma superfície da Lua?  
**Resposta pessoal.**
- Compreendeu como funciona o sistema de numeração dos algarismos calendários?  
**Resposta pessoal.**
- Como você avalia suas atitudes nas etapas anteriores? Em que pode melhorar?  
**Resposta pessoal.**

## Etapa 6

# Representações no calendário

Vários povos de diferentes lugares e de diferentes épocas desenvolveram seus próprios modos de registrar a passagem dos dias em seus calendários. Alguns foram criados com base nas regularidades das fases da Lua ou no movimento aparente do Sol.

Os povos indígenas do Brasil também criam os próprios calendários. Neles, é comum a representação dos meses com base nas festividades, nas colheitas, nos fenômenos naturais, como o período de chuvas, e em outros eventos importantes para a comunidade.

Observe o calendário do povo Suyá elaborado pelo professor Thiayu Suyá, do Parque Indígena do Xingu, no Mato Grosso. Note que cada parte tem um desenho que indica uma atividade relacionada ao mês correspondente.



[...]

Novembro, mês que as plantas já estão brotando.

Dezembro, mês que dá muita melancia.

Fonte: *Geografia Indígena*: Parque Indígena do Xingu. São Paulo: Instituto Socioambiental, 1996. p. 55. Disponível em: <<https://acervo.socioambiental.org/acervo/publicacoes-isa/geografia-indigena>>. Acesso em: 16 abr. 2021.



- 1 Forme um grupo com mais três colegas e pesquisem na internet outros calendários de povos indígenas do Brasil. Desenhem os calendários em folhas de cartolina para apresentá-los no evento final do projeto.

**Acompanhe os alunos durante a pesquisa na internet ou oriente-os a pesquisar em casa acompanhados de um adulto.**

65

### • Sugestão de sites

- **O calendário indígena Kalapalo.** <<https://www.xapuri.info/cultura/o-calendario-indigena-kalapalo/>>
- **Indígenas amazônicos desenvolvem calendários próprios.** <<https://terrasindigenas.org.br/pt-br/noticia/83299>>
- **Etnoconhecimento: WWF-Brasil lança cartilha escrita em parceria com indígenas Kaxinawá.** <<https://www.wwf.org.br/?50065/Etnoconhecimento-WWF-Brasil-lana-cartilha-escrita-em-parceria-com-indigenas-Kaxinawa>>

Acessos em: 10 jul. 2021.

## Etapa 6

### Sugestão de roteiro de aula

### Objetivos da etapa

- Conhecer um modelo de calendário da cultura indígena brasileira.
- Identificar o calendário maia e suas características.

### BNCC

#### Habilidade

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

**Tempo estimado:** 2 aulas

**Recursos:** livro do estudante, uma folha de cartolina e material para desenho.

### Aula 1 – Orientações

Solicite aos alunos que se preparem previamente para a aula retomando o mural virtual que produziram durante o desenvolvimento do projeto, a fim de resgatarem conceitos, levantarem dúvidas e consolidarem seus conhecimentos sobre o assunto.

Apresente aos alunos o calendário do povo Suyá. Peça que observem e comentem o que está representado em cada parte do círculo. Espera-se que eles percebam que as representações se relacionam com ciclos da vida dos Suyá e da natureza, como agricultura, pesca e estações do ano.

Enfatize o respeito pelas culturas dos povos indígenas e a valorização de suas práticas e seus conhecimentos, de seu modo de vida e sua relação com a natureza, trabalhando os temas transversais contemporâneos *Diversidade cultural* e *Meio ambiente*.

Em seguida, peça que façam a pesquisa da atividade 1. No box *Sugestão de sites*, são indicados sites que podem ser consultados pelos alunos.

## Aula 2 – Orientações

Convide alguns alunos a ler em voz alta o texto sobre o calendário maia. Em seguida, solicite aos alunos que expliquem o que compreenderam do texto.

A leitura em voz alta e a conversa sobre o texto da seção *Saiba mais* permitem desenvolver a fluência em leitura oral e a compreensão textual, componentes essenciais para a alfabetização da PNA.

Proponha que a pesquisa solicitada na atividade 3 seja realizada na sala de informática da escola, se houver, ou na biblioteca escolar. Depois, os alunos poderão discutir sobre o assunto em sala de aula, com base nas informações obtidas na pesquisa.



### Saiba mais



#### O calendário maia

A civilização maia foi a mais desenvolvida a habitar a Mesoamérica, que, hoje, inclui regiões de países como o México, a Guatemala, El Salvador e Belize, entre outros.

Os maias tinham escrita própria, cidades e atividades econômicas organizadas e eram grandes conhecedores de Matemática e Astronomia.

Eles dividiam o ano de um modo diferente do nosso calendário, mas sabiam que eram necessárias correções para que seu calendário se ajustasse a 1 ano solar, de aproximadamente 365 dias.

Usando como unidade básica o dia, chamado **kin**, eles faziam os seguintes agrupamentos, que eram correspondentes aos nossos meses e anos, respectivamente:

$$20 \text{ kin} = 1 \text{ uinal}$$

$$18 \text{ uinal} = 1 \text{ tun}$$

O kin (dia), o uinal (mês) e o tun (ano) eram representados por símbolos, os quais aparecem nas ruínas dos antigos templos. Os maias consideravam que o tempo era um ciclo que se repetia. Por isso, sua representação era feita na forma de um círculo.



Kin – 1 dia



Uinal – 20 dias



Tun – 360 dias

SIDHE/SHUTTERSTOCK

- De acordo com as relações entre os agrupamentos, registre o cálculo para obter o total de dias de um tun.

$$360 \text{ dias, pois } 18 \times 20 = 360$$

- Qual é a diferença, em número de dias, entre 1 tun e 1 ano solar?

$$5 \text{ dias, pois } 365 - 360 = 5$$

- Em grupo, faça uma pesquisa em livros ou na internet sobre o período em que a civilização maia viveu e sobre seu sistema de numeração.



Reúna os dados e apresente-os em um cartaz para os outros grupos na data combinada com o professor.



Réplica de calendário maia.

POSZTOS/SHUTTERSTOCK

#### • Sugestão de site

**O sistema numérico maia.** Disponível em: <<http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inford=973&sid=9>>. Acesso em: 23 jul. 2021.



## Finalizando

Inicie a aula avaliando o desenvolvimento dos alunos no decorrer do projeto com as questões do boxe *Vamos avaliar*.

Depois, pergunte se eles conseguem responder à questão norteadora levantada no início deste projeto: Como os movimentos da Terra e da Lua influenciaram a criação dos calendários?

### Hora de compartilhar

Converse com os alunos para que eles decidam como será a apresentação do produto final do projeto. Os trabalhos poderão ser compartilhados com a comunidade escolar, os familiares, os amigos, entre outros convidados.

Explique aos alunos que, para que outras pessoas compreendam os calendários produzidos, é preciso que eles saibam comunicar o que fizeram. Isto é, eles devem elaborar explicações claras e objetivas e todos os integrantes do grupo devem saber responder às perguntas e às dúvidas dos convidados ou explicar detalhes sobre os calendários elaborados.



## Finalizando

Agora chegou o momento de refletir sobre o projeto e de planejar como as descobertas serão apresentadas para a comunidade.

### Vamos avaliar



#### Avaliação de resultado.

Forme uma roda de conversa com os colegas e converse sobre as questões a seguir, justificando suas respostas. **Respostas pessoais.**

- Você acha que a Terra e a Lua se movimentam o tempo todo?
- Você contribuiu com suas descobertas na atividade de pesquisa sobre os maias?
- Analisando o calendário elaborado por seu grupo, você acha que ele precisa ser explicado para outras pessoas ou elas o compreenderão apenas ao observá-lo?
- Você conseguiu interpretar os eventos indicados nos calendários produzidos pelos outros grupos?

### Hora de compartilhar!

Reúna-se com os colegas e o professor e analisem como vocês podem reunir os trabalhos realizados durante o projeto e apresentá-los aos convidados, como familiares, professores, equipe escolar e colegas de outras turmas. Lembre-se de que as pessoas deverão ser convidadas com antecedência para a apresentação.

Depois, registre abaixo os principais conhecimentos adquiridos neste projeto que poderão ser compartilhados com as pessoas no evento final.

---



---



---



---



---



---



---



### Avaliando o nosso projeto **Autoavaliação.**

Ouçã com atenção as orientações do professor para compreender o que significa cada item a ser avaliado. Depois, responda a cada pergunta preenchendo o quadrinho correspondente considerando o modo como você se avalia.

|   | Sim                      | Às vezes                 | Nem sempre               |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Ouvi e respeitei a opinião dos colegas e contribuí para manter um bom relacionamento entre todos? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Demonstrei interesse nas atividades propostas e participei ativamente delas?                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Compreendi os conteúdos trabalhados?  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Levantei hipóteses e consultei diferentes materiais de pesquisa?                                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Utilizei os recursos digitais adequadamente, conforme as orientações do professor?                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Atingi os objetivos do projeto?   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

### Avaliando o nosso projeto

Promova uma discussão com os alunos a fim de verificar se as atividades foram realizadas e se os objetivos foram alcançados conforme conversado no início deste projeto.

Em seguida, oriente-os a responder à autoavaliação individualmente, explicando cada item citado no quadro.

Após o preenchimento do quadro, organize conversas individuais ou coletivas com os alunos para falar sobre o desempenho deles, destacar os avanços na produção do conhecimento e sugerir a eles práticas e estratégias para aprimorar o seu processo de aprendizagem.

## CONCLUSÃO DO PROJETO 3

### Reflexão sobre as avaliações

A proposta de oferecer projetos integradores tem o objetivo de proporcionar ao aluno a vivência como sujeito participativo do próprio processo de aquisição de conhecimento, superando a condição de receptor para se transformar gradativamente em agente da própria aprendizagem, atuando ativamente em pesquisas, experimentos e atividades em grupo, tornando-se cada vez mais autônomo. Ao desenvolver o trabalho com projetos, que envolve pesquisas, experimentos, elaboração de hipóteses, conclusões que as refutem ou confirmem e atividades diversificadas, propõem-se também diversificadas formas de avaliação: avaliação diagnóstica, de processo ou formativa, de resultado e autoavaliação.

Os diversos momentos de avaliação propostos neste projeto 3, **Regularidades do tempo**, foram elaborados para levantar e mobilizar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os assuntos abordados (avaliação diagnóstica), para acompanhar as aprendizagens deles no decorrer das etapas e permitir que o professor obtenha parâmetros sobre o que será preciso mudar em seu planejamento para que todos os alunos, mesmo com diferentes desempenhos, possam atingir os objetivos determinados (avaliação formativa ou de processo) e, por fim, para verificar os resultados das aprendizagens no final do projeto (avaliação de resultado).

Avaliar é parte constitutiva do processo de ensino-aprendizagem. Esse sempre foi o papel tradicional das avaliações: propõe-se uma prova, atribui-se uma nota e o aluno é promovido ou não. No entanto, essa forma simplificada de avaliar já não atende à complexidade das habilidades exigidas em um mundo em contínua e rápida transformação. Assim, a escola deve estar preparada para acompanhar as transformações tecnológicas, sociais, culturais e econômicas e proporcionar ao aluno a possibilidade de desenvolver “várias inteligências”, não se restringindo aos componentes curriculares tradicionais. Nesse sentido, após participar dos experimentos, realizar as atividades e se envolver nas várias propostas de avaliação, ao finalizar o projeto 3, espera-se que os alunos estejam aptos a responder à questão norteadora e às demais propostas abaixo.

### Como os movimentos da Terra e da Lua influenciaram a criação dos calendários?

Para avaliar se estão aptos a respondê-la, ou seja, se eles compreenderam as regularidades do tempo e como os movimentos da Lua e da Terra influenciaram a criação dos calendários, sugerimos reuni-los em uma roda de conversa e refletir coletivamente sobre os objetivos do projeto, questionando e solicitando aos alunos que expliquem suas respostas fundamentando-as com argumentos:

|  |
|--|
| • Você já conhecia os movimentos que a Terra e a Lua fazem e qual a sua duração?   |
| • Você compreendeu que a Lua tem diferentes fases e relacionou-as com a posição do Sol e da Terra?   |
| • Você compreendeu que existe uma regularidade para as mudanças na aparência da Lua no céu?  |
| • Você relaciona o período dos ciclos lunares com a definição de mês e ano?  |
| • Você compreendeu por que a posição do Sol no céu varia a partir do amanhecer até o anoitecer? E por que essa trajetória é chamada de movimento aparente do Sol?                  |
| • Você compreendeu por que a sombra do gnômon muda de posição e de comprimento durante o dia?  |
| • Você reconheceu que a Lua, assim como a Terra, realiza o movimento de rotação? E compreendeu por que dizemos que a Lua tem uma face oculta, ou seja, que não é visível da Terra? |
| • Qual dos movimentos da Terra é associado aos meses do calendário?  |
| • Se a Lua não tem luz própria, por que a vemos iluminada no céu?  |
| • Você compreendeu por que a observação dos ciclos da natureza pelos povos antigos determinou os períodos de plantio e de colheita?  |
| • Você conheceu calendários diferentes do nosso? Quais e como eles são?  |
| • Você participou ativamente da elaboração do calendário que foi apresentado como produto final do projeto? Você ficou satisfeito com seu trabalho?                                |
| • O que você aprendeu com seus colegas ao trabalhar em grupo?  |
| • Houve recursos ou dispositivos disponíveis para que vocês conseguissem fazer as pesquisas na internet e as tarefas solicitadas?  |
| • Houve comunicação entre a escola e seus responsáveis para que você fosse apoiado nas pesquisas e tarefas?  |

As anotações feitas pelo professor durante a conversa podem ser utilizadas na elaboração de relatórios sobre o desempenho geral da turma, de cada grupo, ou de cada aluno individualmente. Os relatórios coletivos e individuais de acompanhamento de aprendizagem possibilitam, respectivamente, uma visão geral das ações da escola que precisam ser melhoradas e parâmetros sobre o desenvolvimento das habilidades e competências da BNCC e dos componentes da PNA voltados aos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A organização dessas informações nos relatórios, além de facilitar a reorientação do planejamento, serve de subsídio para as reuniões de conselho de classe e para o atendimento de pais ou responsáveis.

### Sugestão de relatórios

#### Relatório coletivo de indicadores de aprendizagem

Turma: \_\_\_\_\_

Professor: \_\_\_\_\_

#### Projeto integrador 3 – Regularidades do tempo

O relatório coletivo deve apresentar uma breve descrição da turma, abordando o número de alunos, a média de idade, a dinâmica individual e de interação em grupo, o envolvimento e a participação nos trabalhos propostos. Na sequência, deve explicar o propósito do trabalho com projetos integradores e os objetivos e expectativas sobre o projeto 3. Esse relatório pode apontar as dificuldades gerais da turma durante a execução do projeto, por exemplo: os alunos tiveram dificuldade para compreender as fases da Lua e por que ela aparece iluminada no céu; os alunos não conseguiram compreender por que o deslocamento do Sol no céu é aparente e não real; os alunos não conseguiram compreender que a Terra e a Lua realizam rotações sincronizadas, por isso não vemos a outra face da Lua no céu; a elaboração do produto final foi prejudicada pela falta de acesso aos materiais; as pesquisas não foram realizadas por falta de materiais impressos e de acesso à internet, entre outras observadas pelo professor no decorrer do projeto. Ao conhecer as dificuldades gerais dos alunos, a equipe pedagógica pode tentar se mobilizar para solucionar algumas delas e também mobilizar os responsáveis para que tenham uma participação mais ativa na vida escolar dos alunos, enfatizando a importância da parceria entre a escola e os responsáveis pelo aluno.

O relatório coletivo deve ressaltar que o trabalho com projetos integradores favorece a autonomia e o protagonismo dos alunos no processo de ensino-aprendizagem por meio de experimentos, pesquisas e atividades diversificadas, individuais, em dupla e em grupos, para ampliar os conhecimentos deles e aplicá-los em um produto final apresentado à comunidade e a alguns convidados.

#### Relatório individual de indicadores de aprendizagem

Estudante: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

Professor: \_\_\_\_\_

#### Projeto integrador 3 – Regularidades do tempo

O relatório individual deve estar focado no aluno e no seu desempenho individual. Não se deve compará-lo com outros alunos, pois cada indivíduo é único, com ritmo próprio e potencial para desenvolver diferentes competências e habilidades. O relatório pode abordar como o aluno interage com os demais, a participação dele nas aulas, nas pesquisas, nos trabalhos em grupos e as contribuições dadas aos colegas, o envolvimento dele na elaboração do produto final e as reflexões apresentadas nos momentos de autoavaliação. Para elaborar o relatório individual, é fundamental conhecer as potencialidades do aluno, analisar seu desempenho durante o desenvolvimento do projeto, compreender quais foram as dificuldades e relatar o que será feito para ajudá-lo a superá-las. As conversas individuais são valiosas e oferecem subsídios para o professor encontrar estratégias que apoiem os alunos que apresentem dificuldades semelhantes.

Ao entregar o relatório aos responsáveis, é essencial enfatizar que o apoio dos familiares é de fundamental importância para o desenvolvimento escolar do aluno. Nesse sentido, também é fundamental que a escola esteja a par da realidade da comunidade e procure manter a parceria e a proximidade entre a equipe escolar, os responsáveis, os alunos e demais envolvidos na educação deles.

## INTRODUÇÃO DO PROJETO 4

### Orientação e localização

Neste projeto, os alunos terão a oportunidade de refletir sobre como uma pessoa pode se localizar sem o uso da tecnologia e aprender métodos que permitem estimar a distância percorrida com e sem o uso de instrumentos.

#### Objetivos

- Identificar como se orientar se estiver perdido em algum local.
- Construir uma rosa dos ventos usando dobradura.
- Construir e identificar polígonos estrelados.
- Identificar como uma pessoa pode se orientar e obter sua localização por meio dos pontos cardeais e da bússola.
- Calcular a distância percorrida com base na medida de uma quantidade de passos.
- Preparar um vídeo para a apresentação do produto final.

#### Justificativa

Este projeto traz questões relacionadas à orientação e à localização considerando como uma pessoa pode encontrar sua localização se estiver perdida e não tiver nenhum recurso tecnológico disponível. Para os alunos, é uma oportunidade de conhecer as referências que podem ser utilizadas para obter a localização em um lugar desconhecido. Além disso, pode-se conversar com eles sobre os cuidados que devem ter ao sair de casa, por exemplo, ficando próximos dos adultos, prestando atenção em pontos de referência existentes no caminho, entre outros.

#### Interdisciplinaridade

Este projeto propõe a abordagem interdisciplinar entre as áreas de Matemática e Ciências da Natureza, com relevância para a área de Ciências da Natureza e suas interlocuções com a Matemática, propondo atividades que abordam a observação das diversas formas de lidar com uma situação em que uma pessoa esteja perdida em algum local.

#### BNCC – Competências e habilidades

Este projeto possibilita o desenvolvimento das competências e habilidades da BNCC descritas a seguir.

##### Competências gerais da Educação Básica

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.
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.

##### Competência específica de Matemática

5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.

##### Competência específica de Ciências da Natureza

3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.

### Habilidade de Matemática

**(EF04MA20)** Medir e estimar comprimentos (incluindo perímetros), massas e capacidades, utilizando unidades de medida padronizadas mais usuais, valorizando e respeitando a cultura local.

### Habilidades de Ciências da Natureza

**(EF04CI09)** Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon).

**(EF04CI10)** Comparar as indicações dos pontos cardeais resultantes da observação das sombras de uma vara (gnômon) com aquelas obtidas por meio de uma bússola.

### Política Nacional de Alfabetização (PNA)

Entre os componentes essenciais para a alfabetização propostos pela Política Nacional de Alfabetização (PNA), são tratados neste projeto a fluência em leitura oral, o desenvolvimento de vocabulário, a compreensão de textos, a produção de escrita, a localização e a interpretação de informações e a leitura inferencial.

As situações em que é possível desenvolver esses componentes permeiam todos os textos, experimentos, atividades e seções deste projeto e são enfatizadas em alguns momentos com a indicação do ícone específico “Leitura e escrita” no *Livro do estudante* e nos comentários neste *Manual do professor*.

Por se tratar de um trabalho com projetos integradores, que abrangem principalmente conhecimentos de duas áreas, exige-se continuamente dos alunos que leiam, busquem informações e as interpretem, por exemplo, ao solicitar a eles que leiam em voz alta a introdução das etapas, os textos da seção *Saiba mais* ou de algumas páginas específicas; ao indicar que pesquisem palavras desconhecidas em dicionários ou que expliquem o sentido de determinadas palavras em algumas frases; ao propor questões que exigem que os alunos façam inferências a partir de informações obtidas direta ou indiretamente de um texto ou de uma imagem; ao incentivá-los a trocar opiniões sobre o que foi pesquisado; ao pedir que elaborem um resumo; ao sugerir, no início do projeto, que reservem páginas do caderno para fazer listas ou descritivos dos temas desenvolvidos em cada etapa; ao prever a elaboração e apresentação de um produto final, por meio da produção de cartazes, folhetos, textos em *blogs*, *podcasts*, entre outros recursos. Essa diversidade de propostas vai ao encontro dos pressupostos de alfabetização da PNA.

### Sugestão de cronograma

O tempo estimado para a realização deste projeto é de 15 aulas, distribuídas conforme o cronograma a seguir.

|                  |                                    |         |
|------------------|------------------------------------|---------|
| <b>Início</b>    | Abertura e Conhecendo o projeto    | 2 aulas |
| <b>Etapa 1</b>   | Como podemos nos orientar?         | 2 aulas |
| <b>Etapa 2</b>   | Rosa dos ventos                    | 2 aulas |
| <b>Etapa 3</b>   | Uso da bússola                     | 3 aulas |
| <b>Etapa 4</b>   | Calculando a distância ao caminhar | 2 aulas |
| <b>Etapa 5</b>   | Produção de vídeos                 | 2 aulas |
| <b>Conclusão</b> | Finalizando                        | 2 aulas |

## Abertura

Antes de iniciar este projeto, forme com os alunos uma roda de conversa e incentive-os a contar se viveram a experiência de estar perdidos em algum local. Peça a eles que relatem como se sentiram nessa situação e o que fizeram. Depois, pergunte o que acham que poderiam fazer para evitar uma situação como essa e o que poderiam fazer para se localizar. Se possível, durante o desenvolvimento do projeto, convide um escoteiro ou um policial ambiental para conversar com os alunos sobre situações que podem trazer risco de se perder e apresentar a eles formas de pedir ajuda ou se localizar.

### Projeto

# 4

## Orientação e localização

Você conhece o conto infantil “João e Maria”? Leia a seguir um resumo do início desse conto.

João e Maria eram dois irmãos que gostavam de passear pela floresta para colher flores. Para que não se perdessem, a mãe deles sempre juntava um punhado de pedrinhas brancas e dizia a eles que espalhassem as pedrinhas pelo caminho e as recolhessem na volta, assim eles conseguiriam voltar para casa.

Numa manhã, porém, a mãe não encontrou as pedrinhas e entregou aos filhos pedaços de miolo de pão. Ao entrar na floresta, João e Maria foram jogando os pedaços de miolo de pão pelo caminho.

Quando resolveram voltar para casa, perceberam que os pedaços de pão tinham sido comidos pelos pássaros. Nesse momento, os dois perceberam que estavam perdidos na floresta.

Texto elaborado com base em: *João e Maria*. Coleção Conta pra Mim. Disponível em: <[http://alfabetizacao.mec.gov.br/images/conta-para-mim/livros/versao\\_digital/joao\\_e\\_maria\\_versao\\_digital.pdf](http://alfabetizacao.mec.gov.br/images/conta-para-mim/livros/versao_digital/joao_e_maria_versao_digital.pdf)>. Acesso em: 19 mar. 2021.



## Vamos conversar



### Avaliação diagnóstica. Respostas pessoais.

1. No lugar de João e Maria, como você faria para tentar encontrar o caminho de volta para sua casa?
2. Você acha que localizar onde o Sol “nasce” e se põe pode ser útil para uma pessoa se orientar? Explique sua resposta.
3. Você conhece instrumentos que podem ser usados para auxiliar uma pessoa a se orientar? Quais?
4. Em sua opinião, João e Maria poderiam recorrer a outras formas de se localizar na floresta e encontrar o caminho de volta para casa?

## Vamos conversar

Ainda na roda de conversa, leia com os alunos cada pergunta do boxe *Vamos conversar* e deixe que respondam livremente.

As questões desse boxe têm o objetivo de mobilizar os conhecimentos prévios dos alunos e fazer um diagnóstico do que eles já sabem sobre o tema do projeto. As hipóteses levantadas por eles podem ser confrontadas com o aprendizado adquirido até o final do projeto e confirmadas ou não.

Na questão 4, os alunos podem responder que João e Maria poderiam memorizar alguns pontos de referência, como uma árvore que se destacasse da paisagem ou formações naturais fáceis de reconhecer no caminho percorrido.

Pode haver, entre os alunos, algum que já tenha noções de orientação e localização a partir de coordenadas geográficas. Por isso, dê oportunidade para que ele conte aos outros suas experiências.

Destaque para os alunos que, mesmo em situações do cotidiano, como a ida à escola, ao mercado ou à residência, é importante prestar atenção em pontos de referência, como uma rua, avenida, casa, estabelecimento comercial etc. Os pontos de referência podem ser muito importantes no caso de termos de explicar nossa localização exata para alguém que não está perto de nós.

Oriente os alunos a conhecer os nomes de ruas e avenidas próximas a suas residências e de praças ou prédios públicos, para que possam tê-los como pontos de referência.

## Conhecendo o projeto

Apresente aos alunos a questão norteadora, as etapas do projeto e o produto final. Com base na sugestão apresentada na introdução, organize com eles um cronograma para a execução do projeto e fixe-o na sala de aula para que eles acompanhem o desenvolvimento, reavaliando ao final de cada etapa se será necessário fazer mudanças nesse cronograma.

Ao apresentar o título de cada etapa, pergunte que atividade eles imaginam que farão nessa etapa e como ela pode ser relacionada aos objetivos do projeto.

Neste último projeto integrador do 4º ano, verifique se os alunos aprenderam a se organizar diariamente para cumprir as tarefas escolares. Se necessário, retome as orientações para que eles obtenham maior autonomia.



## Conhecendo o projeto

Como uma pessoa pode se orientar se ela se perder em um local que não conhece, como uma trilha na mata?

ANDERSON DE ANDRADE PIMENTEL

O que você faria se estivesse em uma situação parecida à vivida por João e Maria? Você teria de pensar em alguma maneira de encontrar o caminho de volta para casa. Como faria isso? Conhecer diferentes formas de se orientar e de se localizar **justifica** a proposta deste projeto.

Neste projeto, nosso **objetivo** é refletir sobre como podemos nos orientar se estivermos perdidos em um local desconhecido e como estimar uma distância percorrida.

O **produto final** deste projeto será um vídeo feito por você e seus colegas para apresentar às outras turmas e à comunidade um dos temas trabalhados.

### Etapas do projeto

**Etapa 1:** Como podemos nos orientar?

**Etapa 2:** Rosa dos ventos

**Etapa 3:** Uso da bússola

**Etapa 4:** Calculando a distância ao caminhar

**Etapa 5:** Produção de vídeos

ANDERSON DE ANDRADE PIMENTEL

Vamos começar? Anote abaixo as datas previstas de início e término do projeto.

Início do projeto:

\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Término do projeto:

\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

72

## Sugestão de leitura

**Um movimento de jovens e para jovens que busca a construção de um mundo melhor!**

O Escotismo é um movimento de educação não formal, que complementa os esforços da família, escola e outras instituições e se propõe a oferecer atividades progressivas, atraentes e variadas, respeitando as diferentes fases de desenvolvimento de alunos, adolescentes e jovens, considerando as particularidades do seu desenvolvimento.





## Etapa

## 1

## Como podemos nos orientar?

Observe as imagens a seguir.



Atualmente, muitas pessoas podem dispor de recursos tecnológicos em seu dia a dia. Muitas residências têm aparelho de tevê, refrigerador, forno de micro-ondas, computador, entre outros equipamentos que facilitam as atividades cotidianas.

Há cem anos algumas dessas comodidades, como o forno de micro-ondas e o computador, não existiam. Os telefones eram aparelhos que ficavam presos por um fio à parede e não podiam ser movidos de lugar; além disso, eram muito caros, poucas pessoas podiam tê-los em casa. Mas, nos dias de hoje, milhões de pessoas têm telefone celular. Com eles, podemos nos comunicar com as pessoas, ouvir música, encontrar um caminho livre de trânsito, fazer compras, pagar contas, tudo ao alcance de alguns toques na tela. Mas será que podemos contar com eles em todas as situações? E se a bateria descarregar e não pudermos carregá-la? E se ficarmos sem sinal em um local distante de uma cidade, como no meio da mata? Como poderemos encontrar o caminho de volta para um local seguro?

- 1 O que você faria se estivesse sozinho em uma região isolada e sem contato com os recursos tecnológicos? Como tentaria descobrir sua localização e a direção correta a seguir?

Resposta pessoal.

- 2 Em sua opinião, é necessário desenvolver habilidades para que uma pessoa que esteja perdida em uma região isolada consiga se orientar? Por quê?

Resposta pessoal.

73

## Etapa 1

## Sugestão de roteiro de aula

## Objetivo da etapa

- Identificar como se orientar se estiver perdido em algum local.

## BNCC

## Habilidade

(EF04CI09) Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon).

## Competência específica

## Ciências da Natureza: 3

Veja a descrição da competência na *Introdução do projeto 4*.

**Tempo estimado:** 2 aulas

**Recursos:** livro do estudante, duas folhas de papel sulfite, lápis, régua, cartolina ou papel-cartão, vareta, massinha de modelar, fita adesiva e lanterna.

## Aula 1 – Orientações

Para iniciar esta etapa, sugerimos convidar um policial ambiental ou um escoteiro para conversar com os alunos. Esta atividade será muito interessante e despertará a curiosidade deles.

Para estimular o interesse deles sobre o que os escoteiros aprendem e quais atividades realizam, apresente o vídeo Bem-vindo aos Escoteiros do Brasil!, de Escoteiros do Brasil. Disponível em: <<https://escoteiros.org.br/noticias/sejam-bem-vindos-aos-escoteiros-do-brasil/>>. Acesso em: 28 jul. 2021.

» Jovens que integram o movimento escoteiro são desafiados a serem atuantes em suas comunidades, responsáveis pelas suas escolhas, respeitando ao próximo e a natureza e promovendo a paz. Acreditamos que dessa forma podemos contribuir para que os jovens desenvolvam suas potencialidades, permeados por um marco referencial de valores, que se reforçam a partir da aceitação e comprometimento com a Lei e Promessa Escoteira. [...]

Fonte: Benefícios do Escotismo. Escoteiros do Brasil. Disponível em: <<https://www.escoteiros.org.br/beneficios-do-escotismo/>>. Acesso em: 6 jul. 2021.

Solicite aos alunos que façam a leitura compartilhada do conteúdo da página 73 do livro do estudante e questione se há palavras cujo significado eles desconhecem. Nesse momento, pode-se convidar os alunos a utilizar um dicionário para consultar o significado das palavras. A fluência em leitura oral e a ampliação do vocabulário são componentes essenciais da PNA.

A seguir, questione se eles percebem que hoje em dia temos muitos equipamentos que facilitam as nossas atividades cotidianas, como os telefones celulares, mas que devemos considerar que eles podem apresentar falhas e, por isso, não devemos depender totalmente da tecnologia.

Sugira a eles que se imaginem nas situações apresentadas e falem livremente sobre seus medos. Diga a eles que, neste projeto, eles vão aprender algumas formas de se orientar sem depender dos aparelhos eletrônicos.

Inicie a preparação do experimento, organizando os alunos em duplas ou em grupos e auxiliando-os nas etapas da dobradura.

FOTOS: FERNANDO FAVORETTO

74

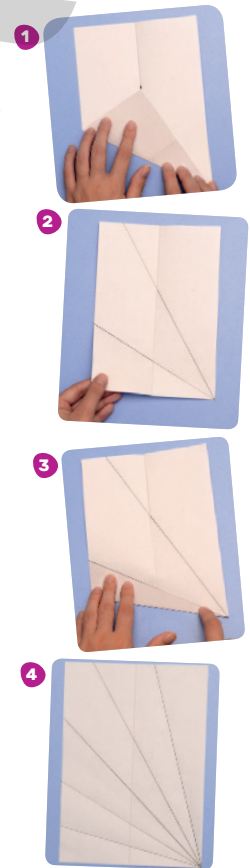
## Vamos experimentar

### Material necessário

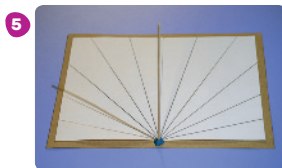
- Duas folhas de papel sulfite
- Lápis
- Régua
- Cartolina ou papel-cartão
- Vareta
- Massinha de modelar
- Fita adesiva
- Lanterna

### Como fazer

- Dobrem uma folha de papel sulfite ao meio no sentido do menor comprimento. Depois, desdobre a folha.
- Levem uma das pontas do lado menor sobre a linha da dobra. Depois, marquem esse ponto com o lápis (foto 1). **Oriente os alunos a manter a outra ponta intacta. Para isso, eles podem apoiar o dedo mindinho da mão direita, como na foto.**
- Com o auxílio da régua, tracem uma linha sobre a última dobra realizada. Depois, tracem outra linha da ponta inferior direita da folha de papel e passem pelo ponto marcado (foto 2).
- Agora, dobrem o papel até que a lateral menor coincida com a linha traçada logo acima, formando uma nova marca de dobra, conforme indicado na foto 3. Usem a régua e tracem uma linha sobre essa marca.
- Depois, mantendo o papel dobrado na posição anterior, dobrem novamente e tracem uma linha ao longo dessa nova dobra.
- Finalmente, façam uma dobra sobrepondo a lateral maior da folha de papel à linha mais próxima a ela, formando a última linha de dobra. Com o auxílio da régua, tracem essa última linha (foto 4).



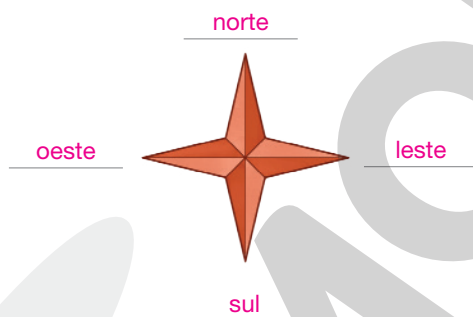
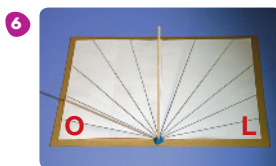
- Repitam todas as dobras na outra folha de papel, agora da direita para a esquerda. Depois que todas as dobras estiverem feitas e todas as linhas estiverem traçadas, fixem as duas folhas de papel com a fita adesiva sobre a cartolina ou o papel-cartão. Por fim, prendam a vareta verticalmente no ponto de cruzamento das linhas com massinha de modelar (foto 5) e o gnômon estará pronto.



FOTOS: FERNANDO FAVORETTO

### Atividades

1. O Sol “nasce” a leste, ou oriente, e se põe a oeste, ou ocidente; isso é reflexo do movimento de rotação da Terra, que é de oeste para leste. Marquem L para leste e O para oeste nos cantos do gnômon, como mostra a foto 6. Em seguida, posicionem a lanterna no lado leste e iluminem a vareta, observando a posição da sombra formada. Depois, com a lanterna na posição oeste, iluminem novamente a vareta, observando a posição da sombra.
2. Sabendo que o Sol “nasce” a leste, a posição da sombra muda ao longo do dia de leste para oeste ou de oeste para leste?  
**De oeste para leste.**
3. Se o leste está à direita de vocês e o oeste está à esquerda, então o norte está à frente de vocês e o sul está atrás. Com base nessas informações, marquem os pontos cardeais no esquema abaixo.



FABIO ELI

4. Conversem com os colegas e o professor sobre como este experimento pode ser reproduzido para determinar os pontos cardeais em um dia ensolarado. **Resposta pessoal. Veja ao lado um exemplo de como reproduzir o experimento com os alunos.**

## Aula 2 – Orientações

Verifique se os alunos organizam o experimento corretamente e se fixaram a vareta na posição vertical. Depois, oriente-os a usar a lanterna para simular o movimento do Sol ao realizar a atividade 1. É importante que eles percebam que, quando a luz incide sobre a vareta no lado leste, a sombra fica para o lado oeste. Da mesma forma, se a luz incide no lado oeste da vareta, a sombra fica voltada para o lado leste.

No final da aula, se possível, apresente aos alunos o vídeo sobre a determinação dos pontos cardeais pelo Sol, disponível em: <<https://pt.khanacademy.org/science/4-ano/terra-e-universo-4-ano/pontos-cardeais/v/pontos-cardeais-sol>>. Acesso em: 28 jul. 2021.

Convide os alunos a darem sugestões para o problema apresentado na atividade 4. Depois, formalize uma solução e, se possível, faça o experimento com eles no pátio da escola em um dia ensolarado. Exemplo de solução:

- Finque no chão um galho na vertical e marque com uma pedra a posição da extremidade da sombra.
- Após 20 minutos, marque com outra pedra a nova posição da extremidade da sombra.
- Trace uma linha entre as pedras. Como a sombra se movimentou de oeste para leste, na primeira pedra escreva O e na segunda, L.
- Posicione seu pé esquerdo sobre a pedra O e o direito sobre a pedra L. Assim, o norte estará à sua frente, o leste à sua direita, o oeste à sua esquerda e suas costas estarão voltadas para o sul.

## Etapa 2

## Sugestão de roteiro de aula

## Objetivos da etapa

- Construir uma rosa dos ventos usando dobradura.
- Construir e identificar polígonos estrelados.

## BNCC

## Habilidade

(EF04CI09) Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon).

## Competência específica

Ciências da Natureza: 3

Veja a descrição da competência na *Introdução do projeto 4*.

**Tempo estimado:** 2 aulas

**Recursos:** livro do estudante, duas folhas de papel sulfite, lápis, régua, tesoura de pontas arredondadas, uma tampa plástica circular grande e lápis de cor.

## Aula 1 – Orientações

Para iniciar esta etapa, convide alguns alunos para ler em voz alta o texto sobre a rosa dos ventos; desse modo, promove-se a fluência em leitura oral, componente essencial para a alfabetização da PNA. Após a leitura, peça aos alunos que observem a figura da rosa dos ventos e as indicações dos pontos cardeais (norte, sul, leste e oeste) e dos pontos colaterais (nordeste, noroeste, sudoeste e sudeste).

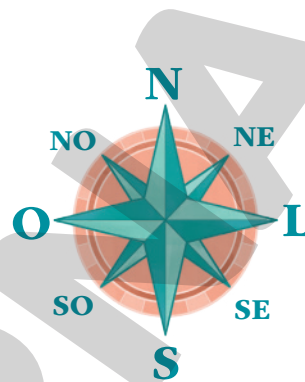
Para verificar se eles interpretam corretamente a figura, questione: O ponto colateral noroeste fica entre quais pontos cardeais? E o ponto colateral sudeste? Qual é o ponto cardinal que fica entre os pontos colaterais sudoeste e noroeste? Entre quais pontos está localizado o ponto colateral nordeste?

Etapa  
2

## Rosa dos ventos

A rosa dos ventos é muito utilizada na cartografia. Ela representa os pontos cardeais, norte (N), sul (S), leste (L) e oeste (O), e os pontos colaterais nordeste (NE), noroeste (NO), sudeste (SE) e sudoeste (SO). Com os pontos colaterais, podemos obter uma localização mais precisa.

Na atividade a seguir, vamos aprender a construir um polígono que pode ser usado para desenhar uma rosa dos ventos.



FABIO EUJ

## Vamos experimentar

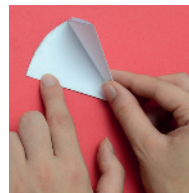


## Material necessário

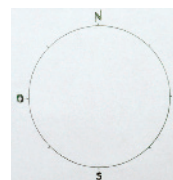
- Duas folhas de papel sulfite
- Tesoura de pontas arredondadas
- Lápis
- Uma tampa plástica circular grande
- Régua
- Lápis de cor

## Como fazer

- Desenhe duas circunferências, uma em cada folha de papel sulfite, contornando a tampa com o lápis.
- Recorte apenas um dos círculos e dobre-o em oito partes iguais, como indicado nas fotos a seguir.

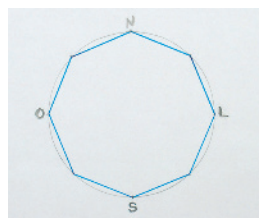


- Coloque o círculo recortado sobre o círculo desenhado na outra folha de papel e marque com a caneta os oito pontos determinados pelas linhas de dobra. Em seguida, indique os quatro pontos cardeais (norte, sul, leste e oeste) com N, S, L e O, como mostra a figura ao lado.



FOTOS: FERNANDO FAVORETTO

- Agora, ligue os pontos de um em um a partir do ponto N para obter um polígono de oito lados, como podemos observar na figura ao lado.



FERNANDO FAVORETTO

### Atividades

1. Reúna-se em grupo com três colegas e façam o que se pede:
    - Com uma régua, um componente do grupo deve ligar os pontos do polígono de 2 em 2, começando no ponto N, até fechar a figura.
    - Um segundo colega deve ligar os pontos de 3 em 3, outro de 4 em 4 e o último colega deve ligar os pontos de 5 em 5.
  2. Dizemos que um polígono estrelado de 8 pontas é formado quando, ao ligar sucessivamente os pontos, a figura não fecha até que o oitavo ponto seja ligado. A figura assim formada deve ter oito pontas. Com base nessa informação, respondam:
    - a) Um polígono estrelado foi obtido na atividade anterior ao ligar os pontos de 2 em 2? Por quê?  

Não, porque 2 cabe um número exato de vezes em 8, de modo que, na quarta linha traçada, a figura fechou, formando um quadrado e não o polígono estrelado.
    - b) Vocês obtiveram um polígono estrelado ao ligar os pontos de 3 em 3? Por quê?  

Sim, porque 3 não cabe um número exato de vezes em 8, de modo que somente na última linha traçada a figura fechou, formando o polígono estrelado.
    - c) Em que outro caso se formou um polígono estrelado?  

Ao ligar os pontos de 5 em 5.
  3. Quais das figuras obtidas na atividade anterior podem ser usadas para formar uma rosa dos ventos?  

As figuras obtidas ao ligar os pontos de 3 em 3 e de 5 em 5, pois formaram polígonos estrelados iguais.
- Para finalizar a atividade, usem os lápis de cor e caprichem na pintura das pontas da sua rosa dos ventos e não se esqueçam de indicar os pontos cardeais.

Enfatize para os alunos a localização dos pontos colaterais:

- Nordeste está entre norte e leste;
- Noroeste está entre norte e oeste;
- Sudoeste está entre sul e oeste;
- Sudeste está entre sul e leste.

Depois, leia com os alunos o passo a passo da seção *Vamos experimentar* e verifique se eles compreenderam o que devem fazer. A seguir, organize-os em grupos de 4 alunos e acompanhe o traçado do polígono estrelado que será a base para a elaboração da rosa dos ventos. Explique que, para representar os 8 pontos, eles terão que dividir um círculo em 8 partes iguais, obtendo uma base para a construção de um polígono de 8 lados.

Deixe que realizem as dobraduras seguindo as instruções, auxiliando-os quando necessário. Depois, confira se marcaram o polígono corretamente na outra folha de papel.

A atividade 2 permite que os alunos trabalhem o reconhecimento de padrões, uma das habilidades do pensamento computacional, ao reconhecer que o polígono estrelado só é formado nos casos em que se ligam os pontos de 3 em 3 e de 5 em 5. Isso porque os números 3 e 5 não cabem um número exato de vezes em 8.

### Aula 2 – Orientações

Solicite aos alunos que resolvam as atividades desta página do livro do estudante. Oriente-os a ler as instruções da atividade 1 com cuidado e a pedir ajuda caso tenham dificuldades. Deixe que tracem os polígonos com autonomia e só auxilie se eles solicitarem ajuda.

Para concluir a atividade, cada grupo deve traçar uma rosa dos ventos e pintá-la. Oriente-os a dividir entre os integrantes do grupo a tarefa de pintar a rosa dos ventos e de indicar os pontos cardeais, para que todos participem da atividade. Quando terminarem, organize os desenhos em um painel na sala de aula.

## Etapa 3

## Sugestão de roteiro de aula

## Objetivo da etapa

- Identificar como uma pessoa pode se orientar e obter sua localização por meio dos pontos cardeais e da bússola.

## BNCC

## Habilidade

(EF04CI10) Comparar as indicações dos pontos cardeais resultantes da observação das sombras de uma vara (gnômon) com aquelas obtidas por meio de uma bússola.

**Tempo estimado:** 3 aulas

**Recursos:** livro do estudante, ímã retangular com uma marca azul em um dos polos, recipiente com água, tampinha plástica, dois grampos de cabelo, fita adesiva e bússola.

## Aula 1 – Orientações

Inicie a aula perguntando aos alunos se eles conhecem ou se já usaram uma bússola e sabem para que ela serve. Promova a leitura compartilhada do texto desta página do livro do estudante e chame a atenção deles para a representação dos pontos cardeais e colaterais em inglês, pois há bússolas que vêm com as indicações nesse idioma.

Se possível, mostre uma bússola a eles e faça alguns testes mostrando como localizar os pontos cardeais em diferentes espaços da escola usando a bússola.

Organize os alunos em grupos e oriente-os a iniciar a montagem da bússola. Acompanhe a atividade e ajude-os em cada passo. Se necessário, eles podem utilizar outro material no lugar da tampinha, como um pedaço de cortiça, e usar um clipe de metal no lugar do grampo de cabelo.

Pode ser que os alunos tenham que esfregar o grampo de cabelo por mais de 1 minuto para obter o efeito desejado. Se isso ocorrer, explique a eles que a ciência é construída por meio de erros, acertos e repetições até que se obtenham resultados confiáveis, por isso os testes e experimentos científicos são tão importantes.

Etapa  
3

## Uso da bússola

A bússola é conhecida há muitos séculos e é usada como instrumento de navegação e orientação.

As bússolas apresentam a indicação dos pontos cardeais e colaterais. Na bússola da foto ao lado, os pontos cardeais estão indicados em inglês. Veja:

N → North, significa norte

S → South, significa sul

E → East, significa leste

W → West, significa oeste

Assim, temos:

NE → Nordeste

SE → Sudeste

NW → Noroeste

SW → Sudoeste

A agulha da bússola (ou ponteiro) aponta para a direção norte-sul. Você e seus colegas de grupo vão construir uma bússola com materiais caseiros e, depois, testá-la.



Bússola.

## Vamos experimentar



## Material necessário

- Ímã retangular com uma marca azul em um dos polos
- Recipiente com água
- Tampinha plástica
- Dois grampos de cabelo
- Fita adesiva
- Bússola

## Como fazer

- Esfreguem o polo marcado em azul do ímã no grampo de cabelo por aproximadamente 1 minuto, mantendo sempre o mesmo sentido do movimento, começando pela parte fechada e continuando para a parte aberta do grampo, por exemplo.
- Com a fita adesiva, prendam o grampo de cabelo na parte aberta da tampinha plástica para que ela boie na água do recipiente.

## Atividades

- O que acontece com o grampo?  
**Ele vai girar a tampinha até estabilizar e apontar a direção norte-sul.**
- Girem a tampinha com o grampo para outra posição e soltem. O que ocorreu?  
**O grampo volta a apontar para a direção anterior.**
- Registrem a direção para onde aponta a sua bússola. Depois, comparem a direção norte-sul obtida pela sua bússola com a indicação de uma bússola de verdade ou com o auxílio de um aplicativo de localização do celular. A indicação da bússola está correta?  
**Resposta pessoal.**
- Peguem o outro grampo e esfreguem nele o polo do ímã sem a marca azul, no mesmo sentido que fizeram anteriormente, repetindo os mesmos procedimentos. O que vocês observaram?  
**A ponta aberta do grampo passou a apontar para o lado contrário ao do outro grampo.**
- Com a ajuda de um adulto, pesquisem na internet o mapa de sua cidade e determinem, com base na rosa dos ventos indicada nesse mapa, a localização geográfica da sua escola em relação à prefeitura da cidade em que você mora. Você e seus colegas obtiveram a mesma localização? Conversem sobre isso com a turma e o professor.  
**Na atividade 5, os alunos podem fazer os registros da pesquisa no caderno e depois discutir os resultados oralmente.**

## Vamos avaliar

### Avaliação de processo.

Como você avalia seu desenvolvimento até agora? Responda às questões para descobrir.

- Você compreendeu como se orientar por meio dos pontos cardeais? Explique.

**Resposta pessoal.**

- Você compreendeu quais são os pontos cardeais e os pontos colaterais? Indique-os.

**Pontos cardeais: norte, sul, leste, oeste; colaterais: noroeste, sudoeste, nordeste, sudeste.**

- Observe onde o Sol “nasce” e onde se põe. Identifique o leste e depois o norte, o sul e o oeste. No caderno, desenhe a escola e indique os pontos cardeais em relação a ela. Mostre seu desenho para o professor.

79

## Instruções sobre as avaliações

Para que uma avaliação possa desempenhar a função formativa ou de processo, é necessário usar várias técnicas e instrumentos: aplicação de provas (orais ou escritas), observação, estudo de caso, dinâmicas de grupo, autoavaliação, entre outras.

A avaliação formativa não ocorre no final de um processo de ensino e de aprendizagem, ela permeia todo o processo. O objetivo é obter informações sobre a aprendizagem dos alunos e servir como parâmetro para que, se necessário, o professor redirecione suas ações, retome conceitos e conteúdos em prol da aprendizagem dos alunos.

Proponha a resolução das atividades 1 a 4, solicitando a cada grupo que responda uma das questões oralmente.

A pesquisa proposta na atividade 5 deverá ser realizada em casa e apresentada no início da aula seguinte. Enfatize para os alunos que todas as pesquisas feitas na internet devem ser acompanhadas por um adulto.

Certifique-se de que todos os alunos sabem o endereço da escola para poder localizá-la no mapa, conforme solicitado. Explique a eles como localizar a rosa dos ventos nos mapas. Em geral, há o desenho de uma bússola em um dos cantos do mapa, com uma das pontas da agulha pintada de vermelho. Essa ponta vermelha sempre indica o norte.

## Aula 2 – Orientações

Após a apresentação da pesquisa solicitada, proponha aos alunos a elaboração de um texto coletivo relatando os resultados obtidos.

Você pode mediar a elaboração do texto escrevendo-o no quadro da sala e observando a coesão e coerência textual, a produção coletiva, a ortografia e a pontuação. A produção de escrita coletiva enriquece o vocabulário, permite que todos opinem e possibilita a mediação do professor para que o aluno reflita, pense sobre a escrita, o que ela representa e como ela representa graficamente a linguagem. A elaboração de um texto coletivo após a atividade 5 contribuirá para desenvolver o trabalho com a produção da escrita, componente essencial para a alfabetização da PNA.

Ao final da aula, peça aos alunos que respondam às questões do box *Vamos avaliar*. Leia cada pergunta e dê um tempo para que eles escrevam suas respostas. Ao final, solicite aos alunos que compartilhem as respostas. Nesse momento, procure identificar as dificuldades dos alunos em relação aos conteúdos trabalhados nas etapas 1, 2 e 3 deste projeto, por exemplo: há alunos que não conseguem ler e entender os textos; há alunos que não compreenderam os conceitos estudados, entre outras. Nesses casos, sugerimos propor atividades de leitura oral e compartilhada, com acompanhamento do professor, leitura de contos curtos, de histórias em quadrinhos e questionamentos para aferir a compreensão dos textos.

## Aula 3 – Orientações

Solicite a alguns alunos que leiam em voz alta o texto da seção *Saiba mais*. Em seguida, promova uma conversa sobre o texto para verificar se todos entenderam como utilizar a constelação Cruzeiro do Sul para determinar onde fica o sul.

Se for possível, após a leitura do texto, acesse com os alunos o site do *Stellarium* e promova a observação de algumas constelações. Disponível em: <<https://stellarium.org/pt/>>. Acesso em: 6 jul. 2021. O site permite definir o dia, o mês e o ano do céu que se quer observar.

Nesse momento, sugerimos retomar com os alunos a questão norteadora do início do projeto e propor alguns questionamentos para verificar seus conhecimentos sobre orientação, localização, pontos cardeais e relacioná-los com o assunto do texto *Orientação pelas estrelas*.

A leitura em voz alta e a conversa sobre o texto permitem desenvolver a fluência de leitura e a compreensão textual, componentes essenciais para a alfabetização da PNA.



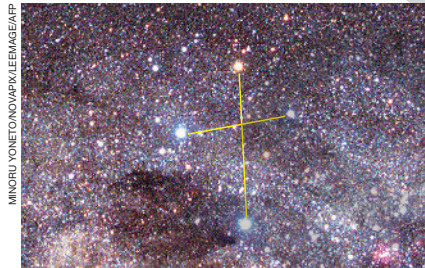
### Saiba mais



## Orientação pelas estrelas

A navegação é praticada há milênios pelos seres humanos e a orientação pelas estrelas sempre foi muito utilizada.

Assim como o Sol faz um movimento aparente do leste para o oeste durante o dia, em determinadas regiões e épocas do ano em nosso planeta, as estrelas também fazem, ou seja, as estrelas “nascem” e se põem no horizonte. Isso é reflexo do movimento de rotação da Terra. Mas a Terra também faz o movimento de translação ao orbitar o Sol. Esse movimento de translação demora aproximadamente 365 dias e 6 horas, fazendo com que a visão das estrelas e das constelações no céu noturno mude. Por exemplo, no Brasil e no Hemisfério Sul, podemos ver a constelação do Cruzeiro do Sul durante quase o ano inteiro, porém em posições diferentes no céu ao longo das noites. Ao observar quais constelações ficavam visíveis em determinados períodos do ano, os navegantes conseguiam identificar se estavam no caminho correto.



Constelação do Cruzeiro do Sul vista da Nova Zelândia em 2021.

Veja na representação abaixo como determinar onde fica o sul usando a constelação do Cruzeiro do Sul. Primeiro, considere a distância “d” entre as duas estrelas mais distantes. Depois, trace uma linha imaginária com comprimento de quatro distâncias e meia. Por fim, trace outra linha imaginária até o horizonte para encontrar o sul.



Representação esquemática da constelação do Cruzeiro do Sul sem escala; cores fantasia.

Olhando de frente para o sul, atrás de você está o norte, à direita, está o oeste e, à esquerda, o leste.



## Etapa

## 4

## Calculando a distância ao caminhar

Quando uma pessoa está perdida e desorientada, além de tentar identificar o caminho que deve seguir, é importante saber estimar a distância que já caminhou. Para isso, vamos realizar uma atividade que mostra como calcular a distância percorrida aproximada com base na quantidade de passos.

## Vamos experimentar



## Material necessário

- Trena
- Giz
- Lápis e papel para anotações

## Como fazer

- Forme um grupo com quatro ou cinco colegas e dirijam-se a um lugar plano e sem objetos ou obstáculos pelo caminho. Pode ser o pátio ou a quadra da escola, por exemplo.
- Com o auxílio de uma trena, marquem dois pontos no chão com 10 metros de distância entre eles.
- Cada um dos integrantes do grupo deve andar em seu ritmo normal até percorrer em linha reta os 10 metros. Registrem o número de passos que cada um deu em uma tabela.
- Como nas caminhadas em matas ou trilhas há obstáculos, caminhos tortuosos etc., costuma-se calcular um terço de passos a mais para fazer uma estimativa do total de passos correspondente à distância percorrida em uma trilha. Por exemplo, se uma pessoa deu 16 passos em linha reta para percorrer os 10 metros, calcula-se um terço de 16:

$$\begin{array}{r} 16 \quad | \quad 3 \\ 1 \quad | \quad 5 \end{array}$$

Assim, um terço de 16 é aproximadamente 5. Logo, em uma trilha, essa pessoa dará cerca de 21 passos ( $16 + 5 = 21$ ) para percorrer 10 metros.

## Etapa 4

## Sugestão de roteiro de aula

## Objetivo da etapa

- Calcular a distância percorrida com base na medida de uma quantidade de passos.

## BNCC

## Habilidade

(EF04MA20) Medir e estimar comprimentos (incluindo perímetros), massas e capacidades, utilizando unidades de medida padronizadas mais usuais, valorizando e respeitando a cultura local.

## Competência específica

## Matemática: 5

Veja a descrição da competência na *Introdução do projeto 4*.

**Tempo estimado:** 2 aulas

**Recursos:** livro do estudante, trena, giz, lápis e papel para anotações.

## Aula 1 – Orientações

Inicie a aula destacando para os alunos a importância de andar com cuidado e atenção quando estiverem fora de casa. Eles devem compreender que os pontos de referência são importantes para a localização, assim como a direção a ser tomada a partir desses pontos.

Solicite aos alunos que leiam o conteúdo da aula e explique que o método de cálculo de distância apresentado no *Vamos experimentar* da página 81 do livro do estudante pode ser útil em algumas situações do dia a dia. Antes de propor aos alunos a resolução das atividades, questione:

- Em quais situações poderia ser necessário marcar uma distância por meio de passos?
- Podemos utilizar outras partes do corpo para medir? Quais vocês conhecem?
- Que outros métodos podem ser usados para medir pequenas distâncias?

Depois, peça aos alunos que resolvam as atividades desta página do livro do estudante.

## Aula 2 – Orientações

Solicite aos alunos que respondam às questões do boxe *Vamos avaliar*. Leia cada pergunta e dê um tempo para que eles escrevam suas respostas. Ao final, solicite aos alunos que compartilhem as respostas e verifiquem se houve diferenças entre elas. Se for preciso, retome com eles as atividades desta etapa.

### Atividades

1. Façam o cálculo anterior para determinar quantos passos cada integrante do grupo deve dar para percorrer 10 metros em uma trilha.

**Resposta pessoal.**

2. Houve algum resultado que apareceu mais vezes? Se sim, qual?

**Respostas pessoais.**

3. Imaginem que a pessoa citada como exemplo no texto caminhou em uma trilha por algum tempo e contou 42 passos. Qual distância aproximada ela percorreu nessa trilha? E se a contagem fosse de 6300 passos?

**20 metros;  $6300 : 21 = 300$ ; 300 grupos de 10 metros ou 3000 metros**

4. Caminhem uma quantidade qualquer de passos pelo pátio ou quadra da escola, desviando um pouco lateralmente de vez em quando, simulando uma caminhada na floresta, e calculem a distância percorrida com base no que vocês aprenderam.

**Resposta pessoal.**

### Vamos avaliar

#### Avaliação de processo.

Como você avalia seu desenvolvimento até agora? Responda às questões para descobrir.

- Quais foram as dificuldades que você e seus colegas enfrentaram para marcar a distância de 10 metros?

**Resposta pessoal.**

- Você compreendeu como determinar o número de passos?

**Resposta pessoal.**

- Explique por que todos os integrantes do grupo precisaram percorrer 10 metros e contar o número de passos.

**Exemplo de resposta: Porque a medida do comprimento dos passos varia de um aluno para outro, então era preciso que todos caminhassem a mesma distância.**

- Por que devemos dividir um número por 3 para determinar  $\frac{1}{3}$  dele?

**Exemplo de resposta: Porque  $\frac{1}{3}$  significa a terça parte, então, para calcular a terça parte de um número, devemos dividi-lo por 3.**



## Finalizando

Inicie a aula avaliando o desenvolvimento dos alunos no decorrer do projeto com as questões do boxe *Vamos avaliar*.

Pergunte aos alunos como foi trabalhar em grupo nas atividades práticas: se surgiram dificuldades ou conflitos ao longo do projeto e como fizeram para solucionar os problemas enfrentados.

### Hora de compartilhar!

Organize uma assembleia para que os alunos decidam como irão para apresentar os vídeos produzidos. Diga que a apresentação poderá ser presencial ou virtual, dependendo da escolha da maioria. Os vídeos poderão ser apresentados aos familiares, à comunidade escolar, aos amigos e aos usuários das redes sociais da escola.

Oriente os alunos durante o encaminhamento da assembleia, dando algumas opções e deixando que eles debatam. É importante ressaltar que todos devem respeitar a vez do outro falar e respeitar também a decisão tomada pela maioria, que ocorrerá por meio de votação.



## Finalizando

Neste projeto, estudamos algumas formas de orientação e localização que podem nos ajudar em diferentes situações: como nos orientar pelo Sol, pelas estrelas, pela bússola e como estimar a distância percorrida em caminhadas. Agora, vamos refletir sobre nossas descobertas e compartilhar o aprendizado.

### Vamos avaliar



#### Avaliação de resultado.

Forme uma roda de conversa com seus colegas e reflita sobre os seguintes tópicos:

- Se você estiver perdido, como poderá se orientar se não tiver à disposição uma bússola ou um celular, por exemplo? **Exemplo de resposta:** Construir um gnômon, localizar os pontos cardeais observando a posição do Sol.
- Quais formas de orientação você aprendeu ao longo deste projeto? **Resposta pessoal.**
- Como podemos estimar a distância percorrida em uma caminhada pela mata? **Resposta pessoal.**

### Hora de compartilhar!

Vamos compartilhar o vídeo que fizeram?

Caso a sua escola tenha um blogue ou uma conta em alguma mídia social, converse com o professor e peça a autorização de um adulto para publicar o vídeo que seu grupo produziu.

Vocês podem também organizar, com a ajuda do professor, um evento especial na escola para exibir os vídeos que fizeram aos convidados escolhidos pela turma, como familiares, amigos e a comunidade escolar.

Registrem abaixo os temas dos vídeos da turma e como farão a apresentação.

---



---



---



---



---

## Avaliando o nosso projeto **Autoavaliação.**

Ouçã com atenção as orientações do professor para compreender o que significa cada item a ser avaliado. Depois, responda a cada pergunta preenchendo o quadrinho correspondente a como você se avalia.

|   | Sim                      | Às vezes                 | Nem sempre               |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Ouvi e respeitei a opinião dos colegas e contribuí para manter um bom relacionamento entre todos? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Demonstrei interesse nas atividades propostas e participei ativamente delas?                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Compreendi os conteúdos trabalhados?  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Levantei hipóteses e consultei diferentes materiais de pesquisa?                                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Utilizei os recursos digitais adequadamente, conforme as orientações do professor?                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Atingi os objetivos do projeto?   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

## Avaliando o nosso projeto

Converse com os alunos para confirmar se todas as atividades foram realizadas e se os objetivos foram alcançados, conforme indicado no início do projeto. Nesse momento, é importante propor à turma uma reflexão sobre o envolvimento, a participação nos trabalhos, a colaboração com os colegas de grupo e o empenho em resolver os problemas surgidos no decorrer do projeto.

Pergunte quais foram as atividades práticas de que mais gostaram e qual delas julgaram ser a mais inovadora para os conhecimentos deles.

Em seguida, oriente os alunos a responder às questões da autoavaliação individualmente.

Após esse processo, converse com cada aluno sobre os pontos fortes e as fragilidades dele, o que pode ser feito para ajudá-lo e quais atitudes ele pretende mudar para melhorar sua atuação na escola, pensando em si mesmo e no coletivo.

## CONCLUSÃO DO PROJETO 4

### Reflexão sobre as avaliações

A proposta de oferecer projetos integradores tem o objetivo de proporcionar ao aluno a vivência como sujeito participativo do próprio processo de aquisição de conhecimento, superando a condição de receptor para se transformar gradativamente em agente da própria aprendizagem, atuando ativamente em pesquisas, experimentos e atividades em grupo, tornando-se cada vez mais autônomo. Ao desenvolver o trabalho com projetos, que envolve pesquisas, experimentos, elaboração de hipóteses, conclusões que as refutem ou confirmem e atividades diversificadas, propõem-se também diversificadas formas de avaliação: avaliação diagnóstica, de processo ou formativa, de resultado e autoavaliação.

Os diversos momentos de avaliação propostos neste projeto 4, **Orientação e localização**, foram elaborados para levantar e mobilizar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os assuntos abordados (avaliação diagnóstica), para acompanhar as aprendizagens deles no decorrer das etapas e permitir que o professor obtenha parâmetros sobre o que será preciso mudar em seu planejamento para que todos os alunos, mesmo com diferentes desempenhos, possam atingir os objetivos determinados (avaliação formativa ou de processo), e, por fim, para verificar os resultados das aprendizagens no final do projeto (avaliação de resultado).

Avaliar é parte constitutiva do processo de ensino-aprendizagem. Esse sempre foi o papel tradicional das avaliações: propõe-se uma prova, atribui-se uma nota e o aluno é promovido ou não. No entanto, essa forma simplificada de avaliar já não atende à complexidade das habilidades exigidas em um mundo em contínua e rápida transformação. Assim, a escola deve estar preparada para acompanhar as transformações tecnológicas, sociais, culturais e econômicas e proporcionar ao aluno a possibilidade de desenvolver “várias inteligências”, não se restringindo aos componentes curriculares tradicionais. Nesse sentido, após participar dos experimentos, realizar as atividades e se envolver nas várias propostas de avaliação e de autoavaliação, ao finalizar o projeto 4, espera-se que os alunos estejam aptos a responder à questão norteadora e às demais propostas abaixo.

### Como uma pessoa pode se orientar se ela se perder em um local que não conhece, como uma trilha na mata?

Para avaliar se estão aptos a respondê-la, ou seja, se eles compreenderam as várias maneiras que uma pessoa pode utilizar para se orientar em um local desconhecido, sugerimos reuni-los em uma roda de conversa e refletir coletivamente sobre os objetivos do projeto, questionando e solicitando aos alunos que expliquem suas respostas fundamentando-as com argumentos:

|   |
|---|
| • Você sabe quais são os pontos cardeais e para que são utilizados?   |
| • Você já conhecia a bússola e sabia para que ela serve?  |
| • Você consegue se orientar por meio dos pontos cardeais e da bússola?  |
| • Você construiu uma rosa dos ventos e conseguiu utilizá-la para localizar os pontos cardeais?  |
| • Você compreendeu como calcular uma distância percorrida com base na medida de uma quantidade de passos?   |
| • Você compreendeu que a tecnologia é muito útil para a localização, mas que há maneiras de substituí-la quando não é possível contar com ela?                    |
| • Você conseguiria se orientar caso estivesse perdido em algum lugar?   |
| • Você conseguiu construir e identificar polígonos estrelados?  |
| • O que você aprendeu sobre a localização pela observação das estrelas?   |
| • Você consegue identificar a direção em que o Sol aparece de manhã e a direção em que ele desaparece ao anoitecer?   |
| • Você consegue localizar o ponto cardinal norte por meio de uma vareta fincada no chão e das sombras em um dia ensolarado?                                       |
| • Você conseguiu gravar um vídeo com seu grupo sobre um dos assuntos estudados no projeto? Como vocês se organizaram para gravá-lo? Qual foi o assunto escolhido? |
| • Você participou ativamente da elaboração do produto final do projeto? Ficou satisfeito com seu trabalho?  |
| • O que você aprendeu com seus colegas ao trabalhar em grupo?   |
| • Houve recursos ou dispositivos disponíveis para que vocês conseguissem fazer as pesquisas na internet e as tarefas solicitadas?                                 |
| • Houve comunicação entre a escola e seus responsáveis para que vocês fossem apoiados nas pesquisas e tarefas?  |

As anotações feitas pelo professor durante a conversa podem ser utilizadas na elaboração de relatórios sobre o desempenho geral da turma, de cada grupo, ou de cada aluno individualmente. Os relatórios coletivos e individuais de acompanhamento de aprendizagem possibilitam, respectivamente, uma visão geral das ações da escola que precisam ser melhoradas e parâmetros sobre o desenvolvimento das habilidades e competências da BNCC e dos componentes essenciais da PNA voltados aos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A organização dessas informações nos relatórios, além de facilitar a reorientação do planejamento, serve de subsídio para as reuniões de conselho de classe e para o atendimento de pais ou responsáveis.

### Sugestão de relatórios

#### Relatório coletivo de indicadores de aprendizagem

Turma: \_\_\_\_\_

Professor: \_\_\_\_\_

#### Projeto integrador 4 – Orientação e localização

O relatório coletivo deve apresentar uma breve descrição da turma, abordando o número de alunos, a média de idade, a dinâmica individual e de interação em grupo, o envolvimento e a participação nos trabalhos propostos. Na sequência, deve explicar o propósito do trabalho com projetos integradores e os objetivos e expectativas sobre o projeto 4. Esse relatório pode apontar as dificuldades gerais da turma durante a execução do projeto, por exemplo: os alunos tiveram dificuldade para compreender que há maneiras de uma pessoa se orientar sem utilizar uma bússola ou um telefone celular; os alunos não conseguiram compreender como é possível localizar o ponto cardeal norte a partir da observação e de uma vareta fincada no chão; os alunos não conseguiram compreender como a bússola funciona; a realização dos experimentos foi prejudicada pela falta de acesso a materiais; a produção dos vídeos foi prejudicada porque não havia dispositivos que permitissem gravá-los; as pesquisas não foram realizadas por falta de materiais impressos e de acesso à internet; entre outras observadas pelo professor no decorrer do projeto. Ao conhecer as dificuldades gerais dos alunos, a equipe pedagógica pode tentar se mobilizar para solucionar algumas delas e também mobilizar os responsáveis para que tenham uma participação mais ativa na vida escolar dos alunos, enfatizando a importância da parceria entre a escola e os responsáveis pelo aluno.

O relatório coletivo deve ressaltar que o trabalho com projetos integradores favorece a autonomia e o protagonismo dos alunos no processo de ensino-aprendizagem por meio de experimentos, pesquisas e atividades diversificadas, individuais, em dupla e em grupos, para ampliar os conhecimentos deles e aplicá-los em um produto final apresentado à comunidade e a alguns convidados.

#### Relatório individual de indicadores de aprendizagem

Estudante: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

Professor: \_\_\_\_\_

#### Projeto integrador 4 – Orientação e localização

O relatório individual deve estar focado no aluno e no seu desempenho individual. Não se deve compará-lo com outros alunos, pois cada indivíduo é único, com ritmo próprio e potencial para desenvolver diferentes competências e habilidades. O relatório pode abordar como o aluno interage com os demais, a participação dele nas aulas, nas pesquisas, nos trabalhos em grupos e as contribuições dadas aos colegas, o envolvimento dele na elaboração do produto final e as reflexões apresentadas nos momentos de autoavaliação. Para elaborar o relatório individual, é fundamental conhecer as potencialidades do aluno, analisar o desempenho dele durante o desenvolvimento do projeto 4, compreender quais foram as suas dificuldades e relatar o que será feito para ajudá-lo a superá-las. As conversas individuais são valiosas e oferecem subsídios para o professor encontrar estratégias que apoiem os alunos que apresentem dificuldades semelhantes.

Ao entregar o relatório aos responsáveis, é essencial enfatizar que o apoio dos familiares é de fundamental importância para o desenvolvimento escolar do aluno. Nesse sentido, também é fundamental que a escola esteja a par da realidade da comunidade e procure manter a parceria e a proximidade entre a equipe escolar, os responsáveis, os alunos e demais envolvidos na educação deles.

## Referências bibliográficas comentadas

ALMEIDA, G. P. **Teoria e prática em psicomotricidade: jogos, atividades lúdicas, expressão corporal e brincadeiras infantis**. Rio de Janeiro: Wak, 2014.

Este livro propõe um projeto de psicomotricidade de forma transdisciplinar, em que várias disciplinas escolares podem ser trabalhadas ao mesmo tempo sem se perderem os conteúdos e os ideais de integração das pessoas à sociedade.

ANTUNES, C. **Relações interpessoais e autoestima**. Rio de Janeiro: Vozes, 2016. O livro apresenta um amplo significado do conceito de relações interpessoais e autoestima e propõe que seja aplicado na escola com a colaboração de todos os envolvidos na educação.

BACICH, L.; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2015.

A obra apresenta exemplos e recursos para a implementação das metodologias ativas em sala de aula, valorizando a participação efetiva dos alunos na construção do conhecimento e no desenvolvimento de competências, com a mediação dos professores.

BENDER, W. N.; HORN, M. G. S.; RODRIGUES, F. S. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Porto Alegre: Penso, 2014.

O livro explana sobre a aprendizagem baseada em projetos, considerada uma abordagem de ensino diferenciada, que possibilita aos alunos criar soluções para questões e problemas reais, promovendo o interesse e a participação deles na aprendizagem.

BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na Educação Básica**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias na Educação, Programa de Pós-graduação em Informática na Educação, Porto Alegre, BRRS, 2017. Essa pesquisa teve como objetivo verificar a possibilidade de desenvolver o pensamento computacional na Educação Básica utilizando exclusivamente atividades desplugadas (sem o uso de computadores).

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Versão final. Brasília: MEC, 2018.

Documento oficial que define o conjunto de aprendizagens essenciais aos alunos durante a Educação Básica.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

Documento com as normas obrigatórias para a Educação Básica que orientam o planejamento curricular das escolas.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CEB nº 7, de 14 de dezembro de 2010**.

Resolução que determina as diretrizes curriculares nacionais para o Ensino Fundamental de 9 anos.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Alfabetização. **PNA Política Nacional de Alfabetização/Secretaria de Alfabetização**. Brasília: MEC, SEALF, 2019.



Publicação que apresenta detalhadamente a Política Nacional de Alfabetização (PNA), implementada pelo Decreto nº 9.765, de 11 de abril de 2019.

CARVALHO, D. L. **Metodologia do ensino da Matemática**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

Livro de metodologia do ensino de Matemática voltado ao Ensino Fundamental.

CARVALHO, A. *et al.* **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

Este livro apresenta questões importantes e atuais relacionadas ao ensino-aprendizagem de Ciências por investigação, de modo a auxiliar professores do Ensino Fundamental a aprimorar seus conhecimentos.

FERRAZ, M. H. C. T.; FUSARI, M. F. R. **Metodologia do ensino da Arte**. São Paulo: Cortez, 2019.

Nesse livro, as autoras debatem a importância da arte na formação de crianças e jovens, destacando a importância do educador como mediador no processo de construção do conhecimento artístico.

FONSECA, V. **Desenvolvimento cognitivo e processo de ensino-aprendizagem**: abordagem psicopedagógica à luz de Vygotsky. Rio de Janeiro: Vozes, 2018.

Nesse livro, o autor aborda a educação cognitiva, que é uma nova forma de pensar em educação voltada à sociedade do conhecimento. A cognição do ser humano não é estática nem fixa, assim como nenhuma das suas avaliações pode ser considerada exata ou infalível; cabe à educação porém, emancipá-la, empoderá-la e modificá-la.

FOUREZ, G. Crise no ensino de Ciências? **Investigações em Ensino de Ciências (IENCI)**, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003.

Nesse artigo, o autor faz uma revisão crítica sobre os principais problemas enfrentados no ensino de Ciências na atualidade, propondo uma reflexão sobre os objetivos da educação científica e os desafios presentes na escola.

GARDNER, H. **Inteligências múltiplas**: a teoria na prática. Porto Alegre: Artmed, 1995.

O autor apresenta a teoria das inteligências múltiplas, as respostas para as principais dúvidas sobre o assunto e mostra como elas podem ser aplicadas em sala de aula.

GOLEMAN, D. **Inteligência emocional**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

O autor apresenta o conceito de duas mentes, a racional e a emocional, e como ambas interagem no processo de aprendizagem do indivíduo.

HOFFMANN, J. **Avaliação Inovadora**: uma prática em construção da pré-escola à universidade. São Paulo: Mediação, 2019.

A autora apresenta práticas avaliativas desenvolvidas em vários segmentos do ensino, analisando e aprofundando fundamentos básicos da avaliação mediadora quanto à metodologia, à correção de testes e de tarefas avaliativas, ao papel mediador do professor, à elaboração de testes, de registros e relatórios de avaliação.

IFRAH, G. **Os números**: a história de uma grande invenção. Rio de Janeiro: Globo, 2001.

## Referências bibliográficas comentadas

Livro sobre história da Matemática que acompanha a evolução do raciocínio de nossos ancestrais desde a pré-história, passando por civilizações como a egípcia, a grega, a árabe, entre outras.

LA TAILLE, Y. **Piaget, Vygotsky, Wallon:** teorias psicogenéticas em discussão. São Paulo: Summus, 1992.

O autor aborda conceitos como ser social, ética, autonomia, coerção *versus* colaboração e obediência *versus* justiça. Ao esclarecer os principais construtos da teoria construtivista, ele resalta a importância da afetividade na educação.

LEITE, L. H. A. **Pedagogia de projetos:** intervenção no presente. Disponível em: <<https://edufisescolar.files.wordpress.com/2011/03/pedagogia-de-projetos-de-lc3bacia-alvarez.pdf>>. Acesso em: 2 jul. 2021.

Nesse artigo, a autora mostra que a pedagogia de projetos propõe a ressignificação do espaço escolar, transformando-o em um espaço vivo de interações, aberto ao real e às suas múltiplas dimensões. O trabalho com projetos traz uma nova perspectiva para entendermos o processo de ensino-aprendizagem.

MACEDO, L.; PETTY, A. L. S.; PASSOS, N. C. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar.** Porto Alegre: Artmed, 2017.

Essa obra visa contribuir para que o professor aprenda a utilizar os jogos como um importante instrumento de aprendiza-

gem e de avaliação. Apresenta exemplos de situações possíveis de se trabalhar com jogos, em um contexto de avaliação formativa.

REGO, T. C. **Vygotsky:** uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis: Vozes, 2002.

O livro apresenta uma introdução ao estudo das principais contribuições de Vygotsky para o campo da educação.

SASSAKI, C. Para uma aula diferente, aposte na rotação por estações de aprendizagem. **Nova Escola**, 2016.

Artigo sobre a metodologia da rotação por estações de aprendizagem.

SMOLE, K. S.; MUNIZ, C. A. (org.). **A Matemática em sala de aula:** reflexões e propostas para os anos iniciais do ensino fundamental. Porto Alegre: Penso, 2013.

Este livro foi concebido para ser fonte de conhecimento e reflexão prática, bem como para auxiliar na coordenação e no desenvolvimento pedagógico de Matemática.

VICKERY, A. **Aprendizagem ativa nos anos iniciais do Ensino Fundamental.** Porto Alegre: Penso, 2016.

Esse livro reúne pesquisas e estudos de caso que contribuem para que o professor compreenda os diferentes métodos de ensino que podem ser usados na prática da aprendizagem ativa em sala de aula.



**MODERNA**



# MODERNA

ISBN 978-65-5816-154-7



9 786558 161547