

# SER PROTAGONISTA

Projetos integradores

**MATEMÁTICA**  
E SUAS TECNOLOGIAS

ENSINO MÉDIO



MATERIAL DE DIVULGAÇÃO.  
VERSÃO SUBMETIDA À AVALIAÇÃO.  
CÓDIGO DA COLEÇÃO  
**0041P21506**

PNLD 2021





# SER PROTAGONISTA

## Projetos integradores

### MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

#### ENSINO MÉDIO



#### Daniel Romão da Silva

Licenciado em Matemática pelo Instituto de Matemática e Estatística (IME) da Universidade de São Paulo (USP).

Mestre em Educação pela Faculdade de Educação (FE) da USP.

Doutor em Educação pela FE-USP.

Pesquisador na área de Educação Matemática.

Professor e coordenador pedagógico de Matemática no Ensino Básico desde 2008.



**Ser Protagonista**  
**Projetos Integradores**  
**Matemática e suas Tecnologias**  
© SM Educação  
Todos os direitos reservados

<b>Direção editorial</b>	M. Esther Nejm
<b>Gerência editorial</b>	Cláudia Carvalho Neves
<b>Gerência de design e produção</b>	André Monteiro
<b>Edição executiva</b>	Andreza Guarsoni Rocha <b>Edição:</b> Cármen Matricardi, Cristiano Oliveira da Conceição, Diana Maia, Isabella Semaan, Patricia Nakata, Maria Angela de Camargo (Triolet), Carmen Lucia Ferrari (Triolet)
<b>Produção editorial</b>	Triolet Editorial & Publicações
<b>Coordenação de design</b>	Gilciane Munhoz <b>Design:</b> Andréa Dellamagna
<b>Coordenação de arte</b>	Ulisses Pires, Daniela Fogaça Salvador (Triolet) <b>Editor de arte:</b> Wilson Santos (Triolet)
<b>Preparação e revisão de texto</b>	Alexander Barutti, Ana Paula Chabaribery, Ana Carolina Jesus, Gloria Nancy Gomes da Cunha, Janaína Mello, Lara Milani, Marcia da Cruz Nóboa Leme, Marcia Rodrigues Nunes, Miriam dos Santos, Renata Tavares, Simone Garcia
<b>Coordenação de iconografia</b>	Josiane Laurentino, Daniela Baraúna (Triolet)
<b>Capa</b>	Gilciane Munhoz, Thatiana Kalaes <b>Ilustração de capa:</b> Davi Augusto
<b>Projeto gráfico</b>	Andréa Dellamagna, Thatiana Kalaes
<b>Fabricação</b>	Alexander Maeda
<b>Impressão</b>	

*Em respeito ao meio ambiente, as folhas deste livro foram produzidas com fibras obtidas de árvores de florestas plantadas, com origem certificada.*

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

Silva, Daniel Romão da  
Ser protagonista : projetos integradores : matemática e suas tecnologias : ensino médio / Daniel Romão da Silva.  
— 1. ed. — São Paulo : Edições SM, 2020.

ISBN 978-85-418-2728-7 (aluno)  
ISBN 978-85-418-2733-1 (professor)

1. Matemática (Ensino médio) 2. Tecnologia educacional I. Título.

20-32994

CDD-373.19

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Ensino integrado : Livros-texto : Ensino médio 373.19

Iolanda Rodrigues Biode - Bibliotecária - CRB-8/10014

1ª edição, 2020



**SM Educação**  
Rua Tenente Lycurgo Lopes da Cruz, 55  
Água Branca 05036-120 São Paulo SP Brasil  
Tel. 11 2111-7400  
atendimento@grupo-sm.com  
www.grupo-sm.com/br

# APRESENTAÇÃO

Olá, estudante!

A matemática é uma invenção humana, inacabada, uma produção de mulheres e homens de diversas culturas, tempos históricos e sociedades. É um amplo conjunto de conhecimentos que têm uma linguagem própria e se articulam internamente, mas também se relacionam com outras disciplinas, com fenômenos da natureza, eventos sociais e expressões culturais diversas. Quando conhecimentos de áreas diferentes passam a trabalhar juntos na compreensão de uma situação ou na resolução de um problema, o aprendizado começa a fazer sentido.

Esse é o objetivo do material que você tem em mãos: um livro de projetos, abordando temas reais, cotidianos, que para serem compreendidos devem ser analisados de diversos pontos de vista. Por isso eles têm esse nome: **Projetos Integradores**.

É como na vida. Ao chegar em casa depois de um dia repleto de atividades, você percebe que não usou apenas conhecimentos de matemática ou apenas conhecimentos de geografia para resolver os desafios que se apresentaram: você usou os fundamentos de muitas disciplinas, usou habilidades para analisar e avaliar propostas, estimar preços, quantidades, duração de processos, argumentar e defender idéias. Para conseguir tudo isso você se valeu de um repertório de conhecimentos, competências e habilidades, construído ao longo de sua vida social e escolar.

Assim, espera-se que você mobilize os conhecimentos matemáticos adquiridos no Ensino Fundamental e, com as demais disciplinas, construa novos conhecimentos ao longo do Ensino Médio, de modo a responder questões e problemas relacionados à sua própria comunidade, à sua realidade ou à sua escola.

Esse livro foi pensado e produzido com muito carinho para você. Espero que a jornada seja rica e prazerosa.

O autor.

# CONHEÇA SEU LIVRO

Este é o livro de Projetos Integradores de Matemática. Ele foi pensado para acompanhar você em todo o Ensino Médio. Conheça sua estrutura e tire o máximo proveito dele.



Na **abertura** você encontrará o tema integrador do seu projeto e as etapas na qual ele está organizado. Além disso, uma imagem e um texto introduzem o tema a ser desenvolvido.

As laterais de algumas páginas sinalizam a **etapa** do projeto.

Na seção **Antes de dar o play** você fica sabendo os objetivos, as justificativas e os referenciais da BNCC que apoiam o projeto.

**Antes de dar o play**

**OBJETIVOS**

- Conhecer sua comunidade e o perfil da escola.
- Resumir uma ação prática.
- Identificar as ações que demandam intervenções.
- Selecionar as ações necessárias para enfrentar os problemas.
- Selecionar recursos e agentes relevantes à revitalização das áreas envolvidas para as ações.
- Realizar os registros das ações de negociação com os moradores do entorno em frequentadores do espaço.
- Organizar um evento de revitalização da praça revitalizada.

**JUSTIFICATIVA**

Toda vida tem potencial para transformar a sociedade e atuar decisivamente em sua comunidade. É a escola que tem o papel de fundamentar. Visando à capacitação para uma participação ativa na vida social, o projeto aponta para a vida local, promovendo a cidadania. Mobilizando habilidades de argumentação e pensamento e diálogo entre moradores do entorno e os frequentadores do espaço público, este projeto permite a valorização do espaço social que constitui o território comunitário. O projeto de intervenção de Matemática e suas tecnologias, de atividades que possibilitam a construção do saber científico, gerando um processo de construção e desenvolvimento de competências entre a comunidade escolar e da vida, dando sentido às ações.

**COMPETÊNCIAS GERAIS DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR\***

As realidades são projetos, experimentos, que você precisa apropriar as seguintes competências gerais da Base Nacional Comum Curricular:

- **1. CULTURA ÉTICA**
- **2. AUTONOMIA CULTURAL**
- **3. AUTOCONECIAMENTO E AUTOREGULAÇÃO**

**COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS E HABILIDADES DA ÁREA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO MÉDIO\***

Os projetos constituem ações de desenvolvimento das seguintes competências específicas de Matemática e suas Tecnologias da Base Nacional Comum Curricular:

- **1. MATEMÁTICA** Investigar, construir e apresentar argumentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, aplicar habilidades matemáticas, aplicar fatos da Matemática Elementar, criar e aplicar representações em tecnologia, desenvolver procedimentos matemáticos, da moda a contribuir para uma formação geral.
- **2. INFORMATICA** Interpretar e compreender textos científicos ou digitais, pelas mídias, que empregam unidades de medida de diferentes grandezas e as conversões possíveis entre elas, aplicadas a rede global de computadores (Internet) como uma de armazenamento e validação de transferência de dados, ligadas aos eventos tecnológicos.
- **3. MATEMÁTICA** Participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, com as variáveis e situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo de trabalho, entre outras, fundamentadas e justificadas com base nos procedimentos e habilidades próprias da Matemática.
- **4. MATEMÁTICA** Interpretar e compreender textos científicos ou digitais, pelas mídias, que empregam unidades de medida de diferentes grandezas e as conversões possíveis entre elas, aplicadas a rede global de computadores (Internet) como uma de armazenamento e validação de transferência de dados, ligadas aos eventos tecnológicos.
- **5. MATEMÁTICA** Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando aplicabilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentos consistentes.
- **6. MATEMÁTICA** Aplicar as relações matemáticas, contextualizadas de acordo com o contexto de aplicação de situações, para resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de áreas, taxas e de volumes de prismas, pirâmides e cones relacionados a situações reais (como o cálculo do giro de material para revestimento ou pintura de objetos) e aplicar técnicas matemáticas para a resolução de problemas, com o uso de softwares tecnológicos digitais.

**Índice de Vulnerabilidade Juvenil à Violência 2017**

**CONDIÇÕES DE VIDA E DESENVOLVIMENTO**

Este índice avalia as condições de vida e desenvolvimento das crianças e adolescentes em situação de vulnerabilidade social, considerando aspectos como: acesso à educação, saúde, saneamento, segurança alimentar e nutricional, acesso a serviços básicos e acesso a espaços públicos.

Este índice é calculado com base em dados do Censo de 2010, considerando a população de 0 a 17 anos e 18 anos e mais, com renda familiar mensal de até R\$ 170,00 e sem acesso à rede de esgoto.

Este índice é calculado com base em dados do Censo de 2010, considerando a população de 0 a 17 anos e 18 anos e mais, com renda familiar mensal de até R\$ 170,00 e sem acesso à rede de esgoto.

Textos de outros autores conversam e ampliam a sua visão sobre o tema.

**Atividade**

1. **Amostragem** é o processo de escolha de amostra para análise de um todo, que chamamos população. Existem diversos métodos de fazer a escolha de uma amostra. Pesquise alguns deles e, para cada um, elabore um resumo explicativo. Leve-se de reunir com o professor de Língua Portuguesa as características de um resumo.

## FAÇA ACONTECER

### PROMOVENDO O DIÁLOGO COM A COMUNIDADE

Muito vezes é o que a comunidade sabe sobre o tema em discussão?

Para isso, você e seu grupo vão elaborar uma pergunta sobre violência contra a juventude. Essa pergunta será usada para dar início ao diálogo com a comunidade.

Quando os estudantes organizarem suas perguntas de diálogo, vocês devem criar uma afirmação que sintetize um dos objetivos da atividade. Escolham aquela que o grupo considerar o mais relevante. Lembrem-se de deixar espaço de tempo para "fornecer regras claras, mas não de serem excessivamente que se possam limitar ou mesmo fazer a vida".

Essa pergunta, lista de regras ou perguntas, será o ponto de partida do debate.



Atividade de construção de perguntas de diálogo. São Paulo, 2019. Foto: Mariana de Souza

### ATIVIDADES

- Você já havia refletido sobre o uso de suas informações pessoais por órgãos internacionais, grandes empresas e governos, como discutido no texto?
- Qual é a sua opinião sobre a questão do uso de suas informações pessoais enquanto navega na internet?

- **Aplicação da quantificação**
  - Será mais eficiente criar um questionário on-line?
  - Como elaborar um relatório que sintetize todos os dados em resultados gráficos?
- **Estabelecimento de afirmações/resultado central da pesquisa**
  - Como organizar em uma frase curta o resultado mais relevante?
- **Contribuição dos resultados da pesquisa no debate**
  - Como fazer com que o debate transcorra de maneira organizada?

**Como criar e aplicar o questionário?**

Nesta etapa, vamos discutir o momento principal focadamente para a elaboração dos dados da pesquisa e o questionário.

Elabore um formulário fundamentado para a obtenção de bons resultados. Assim, procuremos elaborar o seu formulário.

Você pode fundamentar suas perguntas e perguntas de opinião? Já elaboramos um questionário e alguns exemplos? Já foram apresentados para algum tipo de pesquisa? Uma parte importante de elaborar um questionário é aplicar o mesmo repetidas vezes em sua comunidade. Quando estiver criando perguntas, não se esqueça de fazer uma lista, não é difícil dispor com conjuntos de perguntas sobre novas pesquisas ou preferências. Essas perguntas são feitas com diferentes formatos, sempre que pesquisas de opinião. Veja no quadro a seguir uma breve lista de dicas que permitem diferenciar cada um desses formatos.

Tipo	Características	Exemplo
Enquete	Para quem quer saber o que os outros estão pensando sobre um assunto.	Qual é o fator de desmotivação mais importante? (C) (E) (F) (G) (H) (I) (J) (K) (L) (M) (N) (O) (P) (Q) (R) (S) (T) (U) (V) (W) (X) (Y) (Z)
Quiz	São perguntas sobre perguntas feitas em um formulário para obter respostas rápidas.	Qual é o maior problema, você acha que o Brasil enfrenta? (A) (B) (C) (D) (E) (F) (G) (H) (I) (J) (K) (L) (M) (N) (O) (P) (Q) (R) (S) (T) (U) (V) (W) (X) (Y) (Z)
Pergunta de opinião	São perguntas que permitem ao respondente expressar sua opinião sobre um assunto.	Qual é o fator de desmotivação mais importante? (C) (E) (F) (G) (H) (I) (J) (K) (L) (M) (N) (O) (P) (Q) (R) (S) (T) (U) (V) (W) (X) (Y) (Z)

Atividades trazem propostas de ações: classificar, levantar diferenças e realizar cálculos.

### VAMOS REFLETIR

Em grupos, reflitam sobre os fatores utilizados na composição do IVJ-2017.

- » Vocês concordam com esses fatores? Substituiriam ou ignorariam algum deles?
- » Por que a frequência escolar e a situação de emprego são fatores relacionados à violência entre adolescentes e jovens? E qual é a relação entre pobreza e violência?
- » A desigualdade social também é determinante para o aumento da violência?

Ao ver a vinheta **Vamos refletir** já reserve um tempo para pensar sobre tópicos importantes para o desenvolvimento do projeto.

### ATIVIDADES

- Você já havia refletido sobre o uso de suas informações pessoais por órgãos internacionais, grandes empresas e governos, como discutido no texto?
- Qual é a sua opinião sobre a questão do uso de suas informações pessoais enquanto navega na internet?

### Para explorar

**Quer saber mais sobre privacidade digital?**

- **Coding Rights** - organização brasileira comandada por mulheres que apresenta informações sobre variados temas relacionados às mídias digitais e à internet, incluindo a questão da privacidade. Disponível em: <http://www.codingrights.org>. Acesso em: 20 dez. 2019.
- **SaferNet Brasil** - organização nacional que atua tanto na educação e conscientização sobre o uso seguro da internet quanto na denúncia e no auxílio a vítimas de crimes digitais. Em seu site há grande quantidade de informações sobre privacidade digital. Disponível em: <https://new.safernet.org.br/content/privacidade-online-e-linguagem-oculta-da-internet>. Acesso em: 20 dez. 2019.
- **CERT.BR** (Centro de Estudos, Resposta e Tratamento de Incidentes de Segurança no Brasil) - disponibiliza em seu site a Cartilha de Segurança para Internet, que, entre outros assuntos, aborda criptografia e privacidade. Disponível em: <https://cartilha.cert.br/>. Acesso em: 20 dez. 2019.

Nos boxes **Para explorar** são apresentadas indicações de outras mídias, como filmes, sites e livros para que você descubra ainda mais sobre o tema abordado.

### HORA DA CONVERSA

- » Organizem-se em duplas ou trios. Cada equipe deve propor duas afirmações como a da atividade 7, com base nos dados da tabela da página 111. Uma das afirmações deve amenizar a situação e a outra ressaltar a gravidade dela.
- » Quando todas as equipes finalizarem suas frases, um representante de cada grupo deve compartilhar com a turma sua afirmação, e os demais alunos devem oferecer um contraponto a ela. Por exemplo, para a afirmação "Quase metade dos municípios pesquisados apresenta IVJ-2017 baixo ou médio-baixo", um contraponto possível é: "porém, existem mais de 9 milhões de jovens e adolescentes brasileiros em situação de IVJ-2017 médio, alto ou muito alto".

A Hora da conversa proporciona que você e seus colegas conversem e troquem ideias sobre os itens indicados.



### AMPLIANDO IDEIAS

**Caso 1: O que é o Censo?** - A palavra censo vem do latim cenare que quer dizer "contar". Logo, o censo é uma contagem de pessoas em um determinado território. No Brasil, o censo é realizado a cada dez anos. O último censo foi realizado em 2010. O censo de 2020 será realizado em 2022. O censo de 2022 será realizado em 2024. O censo de 2024 será realizado em 2026. O censo de 2026 será realizado em 2028. O censo de 2028 será realizado em 2030. O censo de 2030 será realizado em 2032. O censo de 2032 será realizado em 2034. O censo de 2034 será realizado em 2036. O censo de 2036 será realizado em 2038. O censo de 2038 será realizado em 2040. O censo de 2040 será realizado em 2042. O censo de 2042 será realizado em 2044. O censo de 2044 será realizado em 2046. O censo de 2046 será realizado em 2048. O censo de 2048 será realizado em 2050.

Os boxes **Ampliando ideias** apresentam textos ou atividades que buscam expandir o conhecimento sobre um assunto.

# SUMÁRIO

**PROJETO 1**  
**STEAM** **8**

**Construção de máquinas**

**PROJETO 2**  
**Protagonismo juvenil** **42**

**Revitalização de praças públicas**

**PROJETO 3**  
**Mídiaeducação** **72**

**Criptografia e privacidade na internet**

<b>Antes de dar o play</b> .....	<b>10</b>	<b>Antes de dar o play</b> .....	<b>44</b>	<b>Antes de dar o play</b> .....	<b>74</b>
<b>Mergulhe no tema e planeje</b> .....	<b>12</b>	<b>Mergulhe no tema e planeje</b> .....	<b>46</b>	<b>Mergulhe no tema e planeje</b> .....	<b>76</b>
O que é uma máquina?.....	12	Revitalização das praças do bairro.....	46	Privacidade como um direito.....	76
• <b>Ampliando ideias:</b>		• <b>Ampliando ideias:</b>		Criptografia.....	80
Humano vs. Máquina.....	14	As praças ao longo da história.....	49	• <b>Ampliando ideias:</b>	
Máquinas simples e compostas.....	15	As praças de seu bairro.....	50	Construa sua própria cítila espartana.....	85
• <b>Ampliando ideias:</b>		Outro olhar sobre a praça.....	51	Planejando como compartilhar o conhecimento.....	92
Máquina de Anticítera.....	18	Desenhando croquis.....	53	<b>Faça acontecer</b> .....	<b>94</b>
• <b>Ampliando ideias:</b>		Refletindo sobre as visitas e obtendo mais informações.....	58	Produzindo o vídeo.....	94
Movimentos circulares.....	20	<b>Faça acontecer</b> .....	<b>60</b>	• <b>Ampliando ideias:</b>	
• <b>Ampliando ideias:</b>		Mãos na praça!.....	60	Orientações para a produção do vídeo.....	95
Parafuso de Arquimedes.....	25	• <b>Ampliando ideias:</b>		Apresentação preliminar.....	95
• <b>Ampliando ideias:</b>		Mobiliário urbano.....	62	<b>Atravesse fronteiras</b> .....	<b>96</b>
Planos inclinados.....	26	• <b>Ampliando ideias:</b>		Compartilhando o vídeo.....	96
• <b>Ampliando ideias:</b>		A ideia de rendimento.....	63	<b>Balanco do projeto</b> .....	<b>98</b>
Construindo um monjolo.....	30	<b>Atravesse fronteiras</b> .....	<b>68</b>		
O que é preciso para montar nossa máquina?.....	31	Inauguração da praça.....	68		
<b>Faça acontecer</b> .....	<b>36</b>	<b>Balanco do projeto</b> .....	<b>70</b>		
Construindo a máquina.....	36				
Últimos ajustes.....	37				
<b>Atravesse fronteiras</b> .....	<b>38</b>				
Entregando a máquina.....	38				
<b>Balanco do projeto</b> .....	<b>40</b>				



**PROJETO 4**  
Mediação de conflitos **100**

**Dialogando com a comunidade**

**PROJETO 5**  
Proftagonismo juvenil **126**

**Economia solidária e as cooperativas escolares**

**PROJETO 6**  
Mídiaeducação **154**

**Criando um jornal: água e desenvolvimento sustentável**

<b>Antes de dar o play</b> .....	<b>102</b>	<b>Antes de dar o play</b> .....	<b>128</b>	<b>Antes de dar o play</b> .....	<b>156</b>
<b>Mergulhe no tema e planeje</b> .....	<b>104</b>	<b>Mergulhe no tema e planeje</b> .....	<b>130</b>	<b>Mergulhe no tema e planeje</b> .....	<b>158</b>
Situações em que não nos sentimos seguros.....	104	Economia e solidariedade juntas: é possível?.....	130	Jornais.....	158
• <b>Ampliando ideias:</b> Afinal, o que é esse tal de senso comum?.....	105	• <b>Ampliando ideias:</b> A caneta e a garrafa.....	133	• <b>Ampliando ideias:</b> Quais são os profissionais envolvidos na produção de um jornal?.....	160
Investigando a vulnerabilidade dos jovens.....	106	Conhecendo algumas cooperativas.....	137	• <b>Ampliando ideias:</b> Boas práticas do jornalismo comunitário.....	163
• <b>Ampliando ideias:</b> Censo.....	109	O que rege uma cooperativa: o papel do estatuto social.....	140	Estudando o tema do caderno especial.....	164
Planejando o encontro com a comunidade.....	110	Administrando a cooperativa.....	141	Você sabe ler a conta de água?.....	168
<b>Faça acontecer</b> .....	<b>114</b>	<b>Faça acontecer</b> .....	<b>148</b>	Planejando o caderno especial.....	171
Promovendo o diálogo com a comunidade.....	114	O que precisa ser considerado para criar uma cooperativa?.....	148	<b>Faça acontecer</b> .....	<b>172</b>
• <b>Ampliando ideias:</b> Utilizando <i>softwares</i> para a construção do formulário.....	117	Escrevendo a proposta.....	149	Escrevendo e editando o caderno especial.....	172
• <b>Ampliando ideias:</b> Gênero e identidade - Muito além da questão homem-mulher.....	118	<b>Atravesse fronteiras</b> .....	<b>150</b>	• <b>Ampliando ideias:</b> A técnica da pirâmide invertida.....	176
Preparando o encontro.....	119	Preparando a apresentação.....	150	Revisando o caderno especial.....	177
<b>Atravesse fronteiras</b> .....	<b>122</b>	Hora de apresentar.....	151	<b>Atravesse fronteiras</b> .....	<b>178</b>
E chega o dia do encontro com a comunidade.....	122	<b>Balanco do projeto</b> .....	<b>152</b>	Distribuindo o caderno especial.....	178
<b>Balanco do projeto</b> .....	<b>124</b>			<b>Balanco do projeto</b> .....	<b>180</b>
				<b>Bibliografia</b> .....	<b>182</b>



# CONSTRUÇÃO DE MÁQUINAS

Em nosso dia a dia, utilizamos uma grande variedade de máquinas, desde as mais simples, como um ventilador ou um relógio, até as mais complexas, como telefones celulares, computadores e automóveis. A humanidade sempre buscou criar dispositivos que pudessem ajudar nas tarefas cotidianas e facilitar a solução de problemas.

Mas você já parou para pensar como estas máquinas funcionam? Muitas vezes utilizamos máquinas por toda a vida, sem refletir sobre por que se movimentam, como se movimentam ou mesmo como são produzidos esses movimentos.

Neste projeto, vamos aprender o que elas são e analisar máquinas desenvolvidas ao longo da história que, ainda hoje, são fundamentais para o funcionamento de nossa sociedade. Veremos que o estudo de máquinas primitivas permitiu desenvolver conceitos científicos e matemáticos e produzir mais conhecimento.

Como produto final deste projeto, você e sua equipe criarão uma máquina relevante para solucionar um problema ou atuar como parte importante de sua solução. Para tanto, vamos identificar um problema que possa ser resolvido com a aplicação de máquinas, consultar especialistas, buscar referências na internet, desenvolver esboços e croquis dessas máquinas e então construí-las, preferencialmente com materiais reciclados ou recicláveis.

## ETAPAS DO PROJETO

### PREPARAÇÃO

- O que é uma máquina?
- Máquinas simples e compostas
- O que é preciso para montar nossa máquina?

### DESENVOLVIMENTO

- Construindo a máquina
- Últimos ajustes

### CONCLUSÃO

- Entregando a máquina

### AVALIAÇÃO

- Balanço do projeto

Projeto  
**1**  
STEAM

Motor, palavra que deriva do verbo latino *movere*, "que move ou confere movimento". O motor é uma máquina composta de inúmeras aplicações.

## Antes de dar o play

### OBJETIVOS

- Refletir sobre como as máquinas surgiram e como elas ajudam em nosso cotidiano.
- Entender o funcionamento de algumas máquinas e de alguns de seus componentes.
- Investigar os componentes necessários para montar uma máquina.
- Montar uma máquina.
- Testar o funcionamento da máquina, refletir sobre o que deu certo e fazer os ajustes necessários para que a máquina funcione bem.
- Organizar uma exposição para mostrar a máquina e contar sobre as etapas de sua criação.

### JUSTIFICATIVA

Como é possível facilitar ou simplificar algumas tarefas humanas? Uma das possibilidades é a criação de dispositivos. Pensando nisso, neste projeto você vai refletir sobre o assunto e desenvolver uma máquina que minimize um problema do cotidiano.

### COMPETÊNCIAS GERAIS DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR\*

Ao realizar este projeto, esperamos que você possa aprimorar as seguintes competências gerais da Base Nacional Comum Curricular:

#### 1. CONHECIMENTO

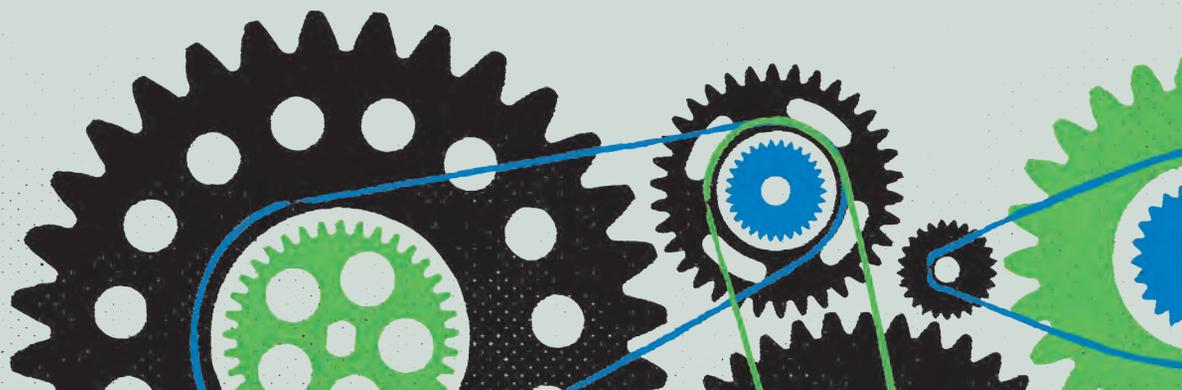
Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

#### 2. PENSAMENTO CIENTÍFICO, CRÍTICO E CRIATIVO

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

#### 7. ARGUMENTAÇÃO

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



## COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS E HABILIDADES DA ÁREA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO MÉDIO\*

Ao realizar este projeto, esperamos que você possa aprimorar as seguintes competências específicas e habilidades de Matemática e suas Tecnologias, da Base Nacional Comum Curricular:

- 1** Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.
  - » **(EM13MAT105)** Utilizar as noções de transformações isométricas (translação, reflexão, rotação e composições destas) e transformações homotéticas para construir figuras e analisar elementos da natureza e diferentes produções humanas (fractais, construções civis, obras de arte, entre outras).
- 2** Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.
  - » **(EM13MAT201)** Propor ou participar de ações adequadas às demandas da região, preferencialmente para sua comunidade, envolvendo medições e cálculos de perímetro, de área, de volume, de capacidade ou de massa.
- 3** Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.
  - » **(EM13MAT301)** Resolver e elaborar problemas do cotidiano, da Matemática e de outras áreas do conhecimento, que envolvem equações lineares simultâneas, usando técnicas algébricas e gráficas, com ou sem apoio de tecnologias digitais.
- 5** Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.
  - » **(EM13MAT510)** Investigar conjuntos de dados relativos ao comportamento de duas variáveis numéricas, usando ou não tecnologias da informação, e, quando apropriado, levar em conta a variação e utilizar uma reta para descrever a relação observada.

\*BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular: educação é a base*. Brasília: MEC/SEB, 2018.



# MERGULHE NO TEMA E PLANEJE

## O QUE É UMA MÁQUINA?

Mesmo com todo o café ou energético do mundo, os seres humanos precisam dormir. Os médicos sugerem sete a oito horas por noite para ter o melhor desempenho, mas as máquinas não têm as mesmas restrições. Elas não precisam descansar, nem nos feriados. Geralmente trabalham 24 horas por dia, 7 dias por semana, e isso significa que elas detectam, analisam e transmitem dados sem parar. Existem mais de 7 bilhões de pessoas no mundo, cada uma dessas pessoas, em média, tem cinco dispositivos conectados, e há, literalmente, bilhões de máquinas no mundo inteiro para manter esses equipamentos em operação. [...]

FELL, Carlos Morrison. Comunicação entre máquinas: como será o impacto dessa tecnologia em 2018. Disponível em: <https://canaltech.com.br/mercado/comunicacao-entre-maquinas-como-sera-o-impacto-dessa-tecnologia-em-2018-105982/>. Acesso em: 26 nov. 2019.

Você já refletiu sobre a quantidade e a variedade de máquinas ao nosso redor? Faça uma lista com algumas delas e indique para que servem: transporte, preparo de alimentos, segurança, lazer, informação, etc. Veja o modelo a seguir.

Máquina	Função
Televisão	Lazer e informação
Automóvel	Transporte

Essa reflexão revela uma característica essencial de qualquer máquina: ela tem uma **função**. Toda máquina é criada para desempenhar tarefas e cumprir objetivos predeterminados.

Assim, uma máquina é um objeto criado para exercer uma função específica.

### ATIVIDADES

1. Reflita: os objetos a seguir podem ser considerados máquinas?



D x S/Shutterstock.com/ID/BR



Photography/Shutterstock.com/ID/BR



Birimini/Shutterstock.com/ID/BR

Representação sem proporção de tamanho.

Não escreva no livro.

2. Considerando somente o critério da **funcionalidade**, qualquer objeto criado pela humanidade pode ser considerado uma máquina. Como então definir melhor esse conceito?
3. Você reconhece os objetos abaixo? Qual é a função deles?



Representação sem proporção de tamanho.

4. Apesar de compartilharem algumas funções, os dois objetos acima têm elementos que os diferenciam. Pense na tarefa de cortar uma cenoura em pedaços bem pequenos. Qual desses objetos seria mais adequado para realizá-la?
5. Seria então a **eficiência** o critério que diferencia uma máquina de outros objetos?

Com base na ideia de eficiência, podemos investigar as características de uma máquina. O liquidificador é mais eficiente que a faca porque:

- executa cortes com força e velocidade muito maiores do que seria possível com uma faca;
- pode executar os cortes por muito mais tempo, com a força e a velocidade iniciais.

### VAMOS REFLETIR

- » Devemos sempre tomar decisões com base na lógica da eficiência? Em relação à comparação anterior, sabemos que a faca não pica os alimentos com a mesma rapidez que o liquidificador; porém, ela produz cortes muito mais precisos e um acabamento de maior qualidade. Assim, é preciso sempre avaliar quais são os resultados esperados e quais são as melhores alternativas para obtê-los.

### HORA DA CONVERSA

- » Discuta com seus colegas algumas hipóteses sobre o que possibilita as características do liquidificador. Procurem estabelecer paralelos com as características e o funcionamento da faca. Reflitam, por exemplo, sobre o que faz cada um desses objetos funcionar.

É possível extrapolar a discussão anterior para chegar a uma definição mais geral sobre o que é uma máquina?

Veja algumas definições encontradas no dicionário *Michaelis On-line*:

## máquina

má-qui-na

sf.

- 1 Aparelho destinado a produzir, dirigir ou transformar uma forma de energia em outra, ou aproveitar essa mesma energia para a produção de determinado efeito.
- 2 Qualquer equipamento empregado com um fim específico e cuja ação mecânica é capaz de substituir o trabalho humano.
- 3 Conjunto de peças que determinam o funcionamento de um mecanismo ou engenho.
- 4 Qualquer instrumento ou ferramenta que se emprega na indústria para a fabricação de um produto.

DICIONÁRIO Michaelis On-line. Máquina. Uol. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/m%C3%A1quina/>. Acesso em: 27 nov. 2019.

### ATIVIDADES

6. Você considera que o liquidificador se enquadra em alguma das definições acima? E a faca?
7. Relembre a lista de máquinas que você fez no início do projeto. Em quais definições essas máquinas se enquadram? Pense em outros exemplos que possam se enquadrar em cada uma das definições.

## AMPLIANDO IDEIAS

### HUMANO VS. MÁQUINA

[...] Muitas máquinas estão sendo consideradas mais capacitadas a realizarem certas tarefas do que os seres humanos. Elas não se aborrecem, podem ser projetadas para um propósito específico, e, se quebram, geralmente podem ser consertadas com relativa facilidade. [...]

Além disso, podem aumentar a produtividade geral fazendo trabalhos mais pesados, difíceis e até mesmo desagradáveis. Ou seja, aqueles que os trabalhadores humanos preferem evitar. Muitos especialistas apontaram que os humanos podem ter o melhor dos dois mundos.

[...] A maior questão é a rapidez com que a automação será adotada. Se for um processo estável, será mais fácil realocar os trabalhadores humanos em outros papéis para ajudar a tirar proveito do aumento da produtividade. Se for repentino, isso será muito mais difícil.

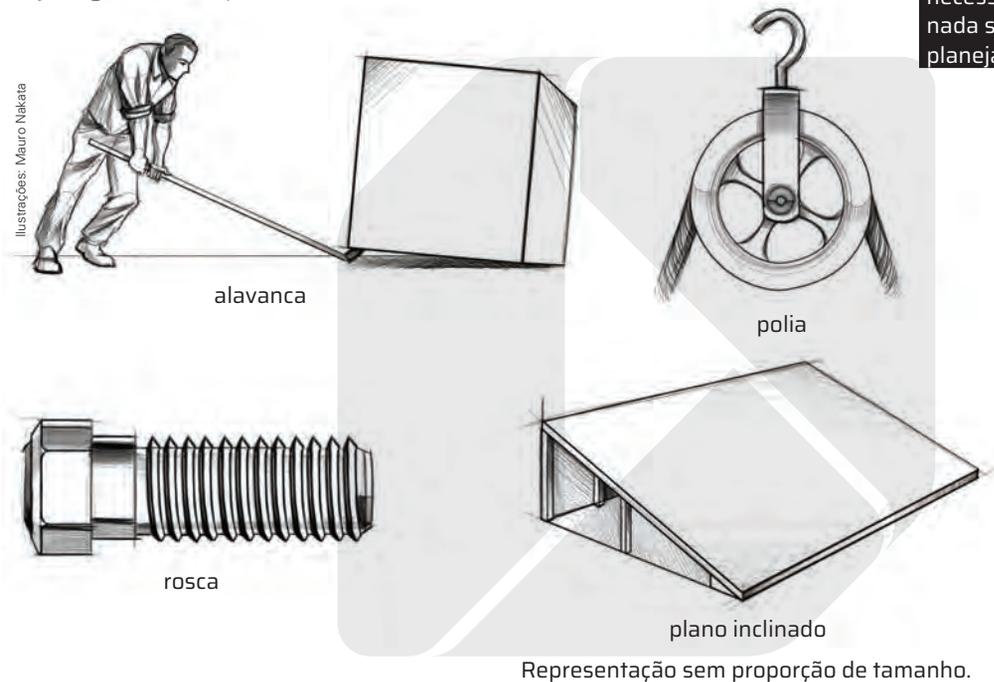
ROBÔS podem substituir mais de 4 milhões de trabalhadores humanos em 10 anos. *Economia - IG*. Disponível em: <https://economia.ig.com.br/2017-09-22/robos-e-mercado-de-trabalho.html>. Acesso em: 24 nov. 2019.

1. Qual é a sua opinião sobre os impactos positivos e negativos da possível substituição de trabalhadores por máquinas?

## MÁQUINAS SIMPLES E COMPOSTAS

A relação da humanidade com as máquinas é histórica. O matemático e inventor grego Arquimedes (287 a.C.-212 a.C.) fez uma contribuição decisiva ao projetar diversas máquinas para defender a cidade de Siracusa durante um cerco imposto pelos romanos, no século III a.C. Seus inventos supostamente poderiam queimar as velas de navios utilizando raios de sol ou até içar por completo os navios inimigos.

Arquimedes desenvolveu uma série de estudos sobre o que se convencionou chamar de **máquinas simples** ou **máquinas simples clássicas**. Veja alguns exemplos:



Todas essas máquinas têm como característica essencial a capacidade de alterar a intensidade ou a direção das forças aplicadas. Mais ainda, as máquinas simples estudadas por Arquimedes são capazes de inverter a direção ou o sentido dessas forças.

As máquinas simples estão presentes em muitas situações e aplicações cotidianas. Olhe ao seu redor e veja se consegue identificar algumas dessas máquinas.

Para aproveitar sua capacidade de alterar forças, esses elementos foram articulados e associados entre si, tornando-se **componentes** de máquinas cada vez mais complexas. Sistemas criados por meio da articulação de máquinas simples são chamados de **máquinas compostas**.

Considere a seguinte definição de máquina apresentada anteriormente:

Aparelho destinado a produzir, dirigir ou transformar uma forma de **energia** em outra, ou aproveitar essa mesma **energia** para a produção de determinado efeito.

O que você entende por **energia**? Esse termo aparece em vários contextos:

- “O mundo precisa utilizar mais **fontes de energia** renováveis.”
- “A tempestade deixou todo o bairro sem **energia**.”
- “Não tenho mais **energia** para prosseguir com esta discussão.”
- “Tenha bons pensamentos, encha-se de **energia** positiva!”

Não escreva no livro.



O tempo é fator crucial em qualquer projeto. Lembre-se de verificar a cada etapa se o cronograma está sendo cumprido e de fazer os ajustes necessários para que nada saia do planejado.

Nas duas últimas afirmações, o termo **energia** pode ser interpretado como figurativo, expressando estados emocionais. No jargão das Ciências da Natureza, a energia é a capacidade que um corpo ou um sistema de corpos têm de **produzir trabalho**, ou seja, realizar uma ação.

Toda máquina precisa de energia para realizar ações e desempenhar a função para a qual foi projetada. Existem vários tipos de energia envolvidos no funcionamento de uma máquina. Veja alguns:

- Térmica
- Elétrica
- Mecânica
- Nuclear
- Química

Além disso, a definição de máquina acima contempla também a possibilidade de transformação de uma energia em outra. O que isso significa?

### ATIVIDADE

**8. Pense em um ventilador. De que forma ele consegue desempenhar sua função?**



Ao ligarmos o ventilador, a energia elétrica aciona seu motor, que gira as hélices. Isso significa que a **energia elétrica** é transformada em energia de movimento, ou seja, **energia mecânica**.

Entretanto, como se obtém a energia elétrica? Para obter qualquer tipo de energia, é preciso que haja uma **fonte de energia**. Alguns exemplos:

- Raios solares
- Movimento das ondas de mares e oceanos
- Movimento das águas dos rios
- Vento
- Calor do interior da Terra

No Brasil, grande parte da energia elétrica que chega às casas e às indústrias e que sustenta a iluminação pública é produzida em **usinas hidrelétricas**. Essas usinas transformam a energia mecânica do movimento da água dos rios em energia elétrica.

## Como funciona uma usina hidrelétrica?

*Mecanismos especiais transformam rio represado em gerador de eletricidade*

O princípio básico é usar a força de uma queda-d'água para gerar energia elétrica. Essas usinas possuem enormes turbinas, parecidas com cata-ventos gigantes, que rodam impulsionadas pela pressão da água de um rio represado. Ao girar, as turbinas acionam geradores que produzirão energia.

No Brasil, as hidrelétricas são as principais responsáveis pela luz que não nos deixa no escuro. [...]

Mas o que as chuvas têm a ver com eletricidade? É que, quando há um período grande de seca, os rios perdem volume e o nível do reservatório das usinas cai, diminuindo a força da queda-d'água. Assim, as turbinas giram mais lentamente e produzem menos energia. [...]



Hidrelétrica de Itaipu. Foz do Iguaçu, PR, 2015.

Christian Rizzi/Fotoarena

COMO funciona uma usina hidrelétrica? *Mundo estranho*, 4 jul. 2018. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-funciona-uma-usina-hidreletrica/>. Acesso em: 26 nov. 2019.

Compreender os tipos de energia e suas fontes é importante para conhecer melhor as máquinas que estão presentes no cotidiano das pessoas. Na Antiguidade, as máquinas simples facilitavam a execução de tarefas utilizando a energia mecânica gerada pelo esforço humano ou animal. Gradualmente, o emprego de outras fontes de energia, como o vapor gerado na queima de carvão (energia térmica), permitiu a criação de máquinas mais complexas e eficientes.

### VAMOS REFLETIR

- » Com base nas discussões realizadas e no que foi apresentado até o momento, reflita sobre algumas máquinas que você utiliza em seu dia a dia, procurando relacioná-las às definições de máquina apresentadas. Destaque suas funções, os tipos de energia que utilizam e as possíveis máquinas simples utilizadas como componentes.

- » Ao longo da história, as máquinas surgiram como propostas de solução para problemas específicos. Observe ao seu redor, na escola e em sua vizinhança. Quais problemas você consegue identificar? **Seria possível criar máquinas que ajudassem a resolvê-los?** Como produto final deste projeto, cada equipe apresentará uma máquina para solucionar um dos problemas observados.

A seguir será apresentado mais detalhadamente o funcionamento das máquinas simples e algumas aplicações na criação de máquinas compostas. Essas informações poderão ajudar seu grupo a encontrar boas soluções para a criação de sua máquina!

### Investigando máquinas simples e compostas

Como discutido anteriormente, as máquinas simples podem ser associadas de modo a constituir máquinas compostas, de maior complexidade. É aqui que a criatividade e a inventividade entram em cena. Como articular esses componentes de modo a produzir o resultado esperado?

## AMPLIANDO IDEIAS

### MÁQUINA DE ANTICÍTERA

Uma das máquinas compostas mais antigas de que se tem registro é a máquina de Anticítera, datada de cerca de 200 a.C. A máquina foi descoberta por mergulhadores no ano de 1901, próximo à ilha de Anticítera, situada no sul da Grécia.

Por muito tempo a função da máquina permaneceu um mistério. Somente com o desenvolvimento de tecnologias avançadas de escaneamento por raios gama foi possível compreender melhor seu funcionamento. Acredita-se que a máquina de Anticítera era utilizada para analisar e prever fenômenos astronômicos, como eclipses e movimentos de planetas.

As pesquisas permitiram descobrir que essa máquina é composta de no mínimo trinta rodas dentadas de tamanhos diferentes, entre outros elementos.

Pictures From History/Alamy Images/Alamy/Photobeta



Restos da máquina de Anticítera.

A seguir, você entenderá um pouco mais sobre as propriedades e o funcionamento das máquinas simples e verificará como elas podem ser articuladas na criação de máquinas compostas. Lembre-se de que você precisa pensar em uma máquina que ajude a solucionar um problema de sua comunidade. Aproveite as próximas discussões para ter ideias e elaborar boas soluções para o desenvolvimento de sua máquina.

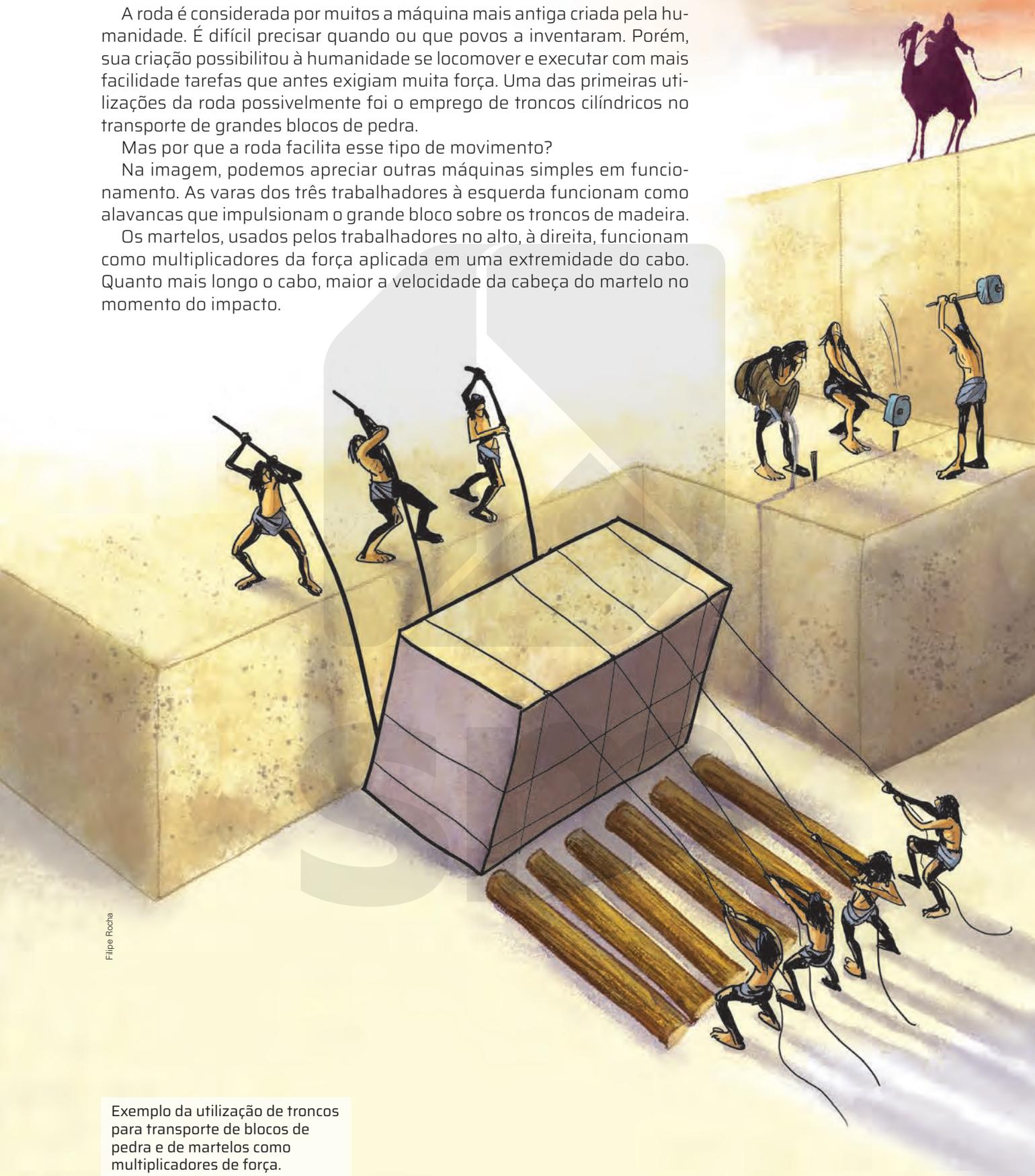
## Rodas e eixos

A roda é considerada por muitos a máquina mais antiga criada pela humanidade. É difícil precisar quando ou que povos a inventaram. Porém, sua criação possibilitou à humanidade se locomover e executar com mais facilidade tarefas que antes exigiam muita força. Uma das primeiras utilizações da roda possivelmente foi o emprego de troncos cilíndricos no transporte de grandes blocos de pedra.

Mas por que a roda facilita esse tipo de movimento?

Na imagem, podemos apreciar outras máquinas simples em funcionamento. As varas dos três trabalhadores à esquerda funcionam como alavancas que impulsionam o grande bloco sobre os troncos de madeira.

Os martelos, usados pelos trabalhadores no alto, à direita, funcionam como multiplicadores da força aplicada em uma extremidade do cabo. Quanto mais longo o cabo, maior a velocidade da cabeça do martelo no momento do impacto.



Filipe Rocha

Exemplo da utilização de troncos para transporte de blocos de pedra e de martelos como multiplicadores de força.

## AMPLIANDO IDEIAS

### MOVIMENTOS CIRCULARES

Pensando na propriedade dos círculos e das circunferências, vamos verificar como funcionam as rodas.

#### MATERIAIS NECESSÁRIOS

- pedaço retangular de papelão de 15 cm × 15 cm e no mínimo 4 mm de espessura
- um lápis
- tesoura de pontas arredondadas

#### COMO PROCEDER

- Desenhe uma circunferência de aproximadamente 10 cm de diâmetro no papelão.
- Recorte o círculo de papelão. Tenha cuidado.
- Atravesse um lápis no centro do círculo de papelão, como na figura 1.
- Apoie o conjunto em uma mesa e encoste a ponta do lápis em um papel, como na figura 2.
- Gire o lápis movimentando o círculo em uma direção, marcando o papel com a ponta.



figura 1

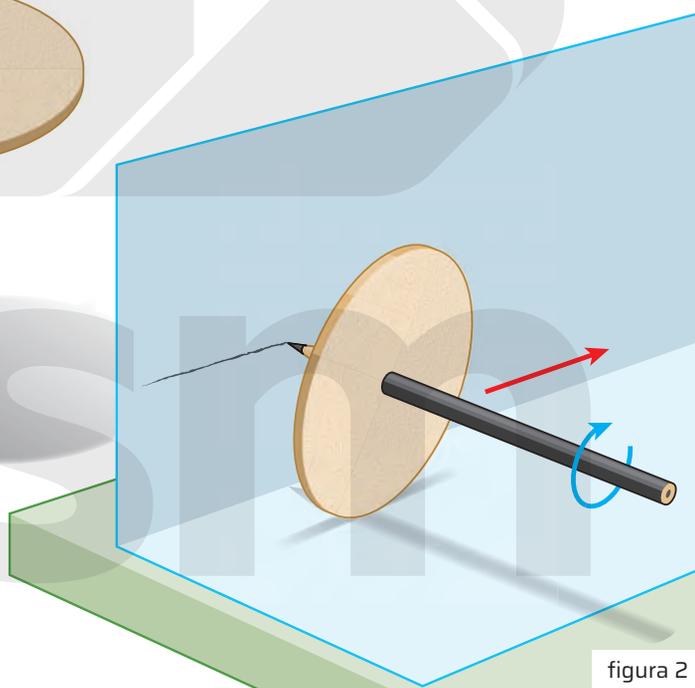


figura 2

Ilustrações: Adilson Secco

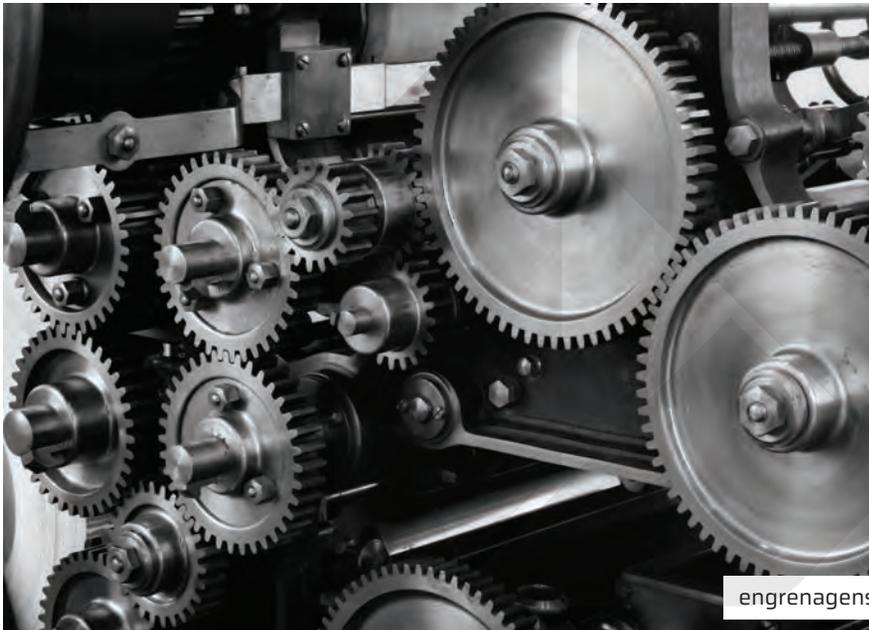
### CONCLUSÃO

Como você justifica o fato de o lápis traçar uma linha enquanto a periferia do papelão dá voltas?

Após refletir, proponha uma explicação e compartilhe suas impressões com os colegas para responder.

Se você observar um ponto na lateral de uma roda enquanto ela gira em torno de seu eixo, poderá verificar que esse ponto descreve uma trajetória circular. Em outras palavras, as rodas possibilitam **movimentos circulares**. Outra vantagem do uso de rodas e eixos é a possibilidade de **transmissão** e **transformação** desses movimentos. Se forem adicionados dentes às rodas, transformando-as em **engrenagens**, é possível **transmitir** o movimento circular de uma roda para outra. É assim que o movimento dos pedais de uma bicicleta é transmitido para a roda traseira. Observe a seguir a imagem das engrenagens, escolha uma delas e imagine-a rodando em um sentido. Em seguida, imagine como as outras engrenagens se movimentariam em decorrência da primeira.

Aleksandr Yakovlevi/Stock/Getty Images

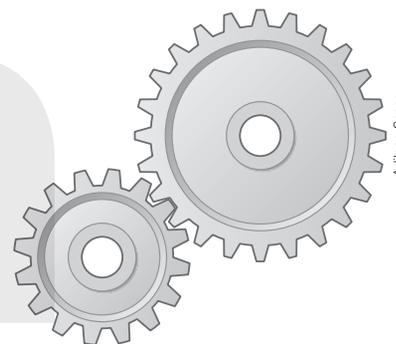


engrenagens

Diferentemente da transmissão, a **transformação** de movimentos converte um movimento circular em movimento retilíneo, por exemplo. O experimento do lápis é um bom exemplo: enquanto a roda de papelão executa um movimento circular, o lápis em seu centro executa um movimento retilíneo.

A transmissão de movimentos por engrenagens possibilita também reduzir ou aumentar a velocidade do movimento. Veja a associação de engrenagens ao lado.

Sabemos que o movimento de uma engrenagem será transmitido para a outra.



Adilson Secco

## ATIVIDADES

9. As duas engrenagens giram com a mesma velocidade?
10. Sabendo que a engrenagem maior tem 24 dentes e a menor tem 16 dentes, quando a engrenagem maior der uma volta completa, quantas voltas terá dado a engrenagem menor?
11. Para aumentar a velocidade de uma associação de engrenagens, é necessário adicionar uma engrenagem com maior ou menor número de dentes?
12. E para diminuir a velocidade de uma associação de engrenagens?

## Polias

As polias - ou roldanas, como também são conhecidas - são máquinas simples derivadas das rodas.

As polias são consideradas máquinas simples.



Lalenta7/Shutterstock.com/IDBR

Assim como as rodas, as polias têm a capacidade de transferir movimento, além de distribuir forças e modificar direção ou sentido. Por isso, essas máquinas simples são geralmente empregadas com a função de deslocar pesos, como em guindastes ou máquinas de academia.



Verezhagin Dmitry/Shutterstock.com/IDBR

As polias usadas em aparelhos de ginástica regulam o esforço aplicado pelo usuário no aparelho.



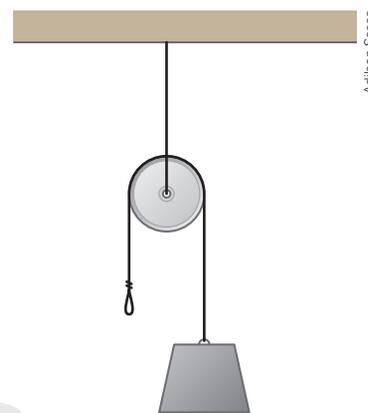
RichardJohnson/Shutterstock.com/IDBR

Utilizando um sistema composto de polias, um guindaste consegue mover uma carga mais pesada que ele próprio.

### ATIVIDADE

13. Por que as polias têm a capacidade de transferir movimento, além de distribuir forças e modificar direção ou sentido? Imagine que você precise levantar do chão um objeto pesado. Que tipo de movimento é necessário fazer?

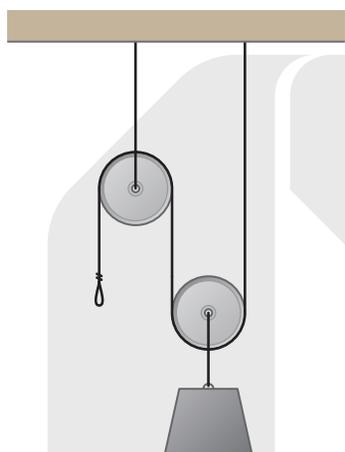
Para realizar essa tarefa utilizando uma polia, primeiro é necessário que ela esteja **fixada** por um cabo em algum lugar firme (o teto, por exemplo), como no esquema ao lado. Outro cabo é conectado ao objeto e passado pela polia. Puxa-se então o cabo para levantar o objeto.



Adilson Secco

## ATIVIDADES

14. Por que esse arranjo facilita a tarefa de levantar um objeto pesado?
15. Existem outras formas de arranjar polias de modo a tornar a tarefa ainda mais fácil. Veja o esquema a seguir.



Adilson Secco

Perceba que foi adicionada outra polia, mas, diferente da primeira, ela não está fixada ao teto, ou seja, ela é **móvel**. O cabo, que antes passava pela polia e se conectava ao objeto, agora passa por ambas as polias. Mas como essa configuração ajuda a levantar o peso?

Arquimedes foi o inventor da polia composta, por meio da qual uma força menor pode ser multiplicada (às custas da redução da velocidade de deslocamento) de modo a superar outra maior. A esse respeito, Plutarco assim fala:

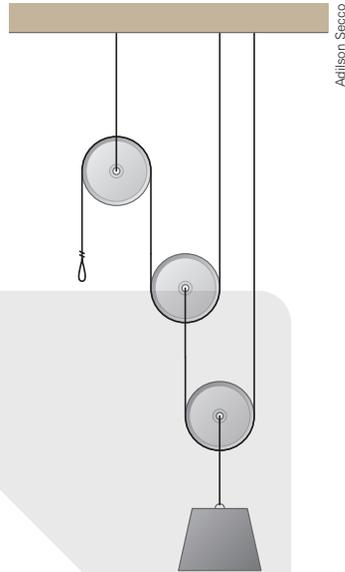
“Contudo, Arquimedes, ao escrever ao rei Hierão, [...] tinha afirmado que é possível mover qualquer peso [...]. Como Hierão maravilhou-se com isso e rogou-lhe que o provasse por meio de uma experiência prática, mostrando um peso grande ser movimentado por uma máquina pequena, ele escolheu um navio cargueiro do arsenal real, que não podia ser retirado do cais sem grandes esforços e muitos homens. Carregando-o com muitos passageiros e carga total, e estando sentado em local distante, sem grande esforço e somente segurando em suas mãos o bloco da polia, puxando pouco a pouco as cordas, arrastou o navio em linha reta, tão suave e uniformemente como se ele navegasse em pleno mar.”

Ainda segundo Plutarco, foi após presenciar aquela exibição que Hierão pediu-lhe que construísse engenhos militares, para atacar inimigos e defender Siracusa, o que foi feito em grande quantidade e serviu durante a guerra que a cidade veio a travar com a potência emergente na época, Roma.

GARBI, Gilberto G. *A rainha das ciências: um passeio pelo maravilhoso mundo da matemática*. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

## ATIVIDADE

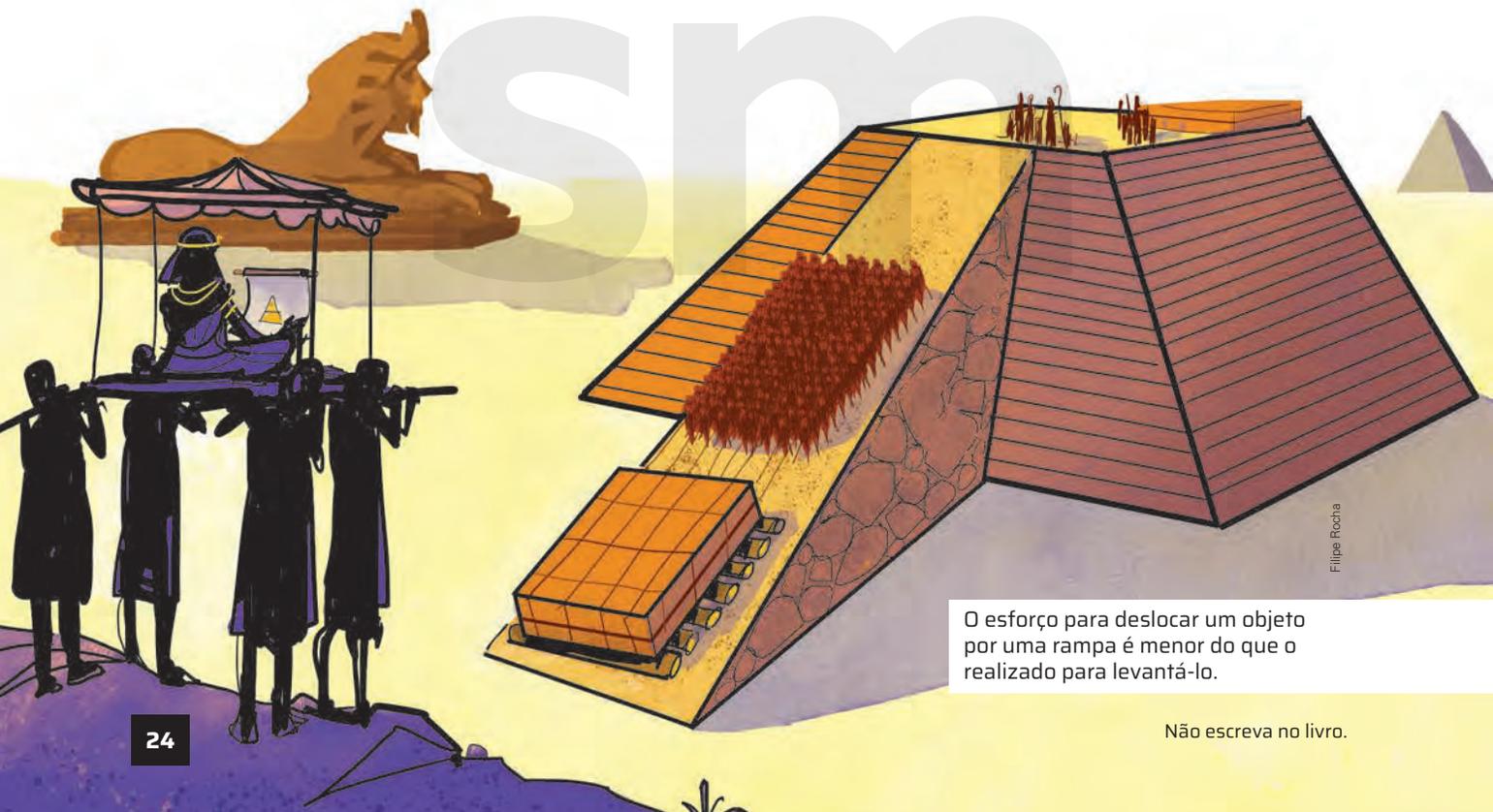
16. Observe a associação de polias a seguir.



Em quantas vezes será reduzida a força necessária a ser aplicada na extremidade livre do cabo para levantar o objeto?

### Plano inclinado e rosca

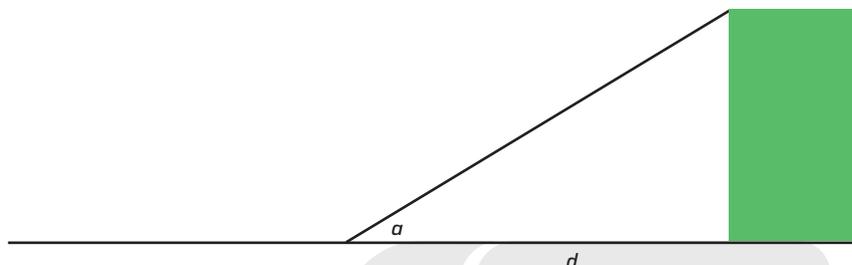
Assim como no caso da roda, é difícil identificar por quem e quando o plano inclinado foi inventado. Nas antigas civilizações, é certo que muitos construtores já sabiam que requer menos esforço subir uma rampa para superar determinado desnível do que o escalar. Existem indícios de que os egípcios utilizaram planos inclinados para mover os enormes blocos de pedra com os quais construíram as pirâmides.



O esforço para deslocar um objeto por uma rampa é menor do que o realizado para levantá-lo.

## ATIVIDADE

17. O esquema a seguir representa uma rampa situada a uma distância  $d$  de determinado objeto, formando com o solo um ângulo  $\alpha$ .



Qual das seguintes situações tornaria a subida mais fácil?

- Utilizar uma rampa **mais comprida**, tocando o solo a uma distância **superior** à distância  $d$ .
- Utilizar uma rampa **menos comprida**, tocando o solo a uma distância **inferior** à distância  $d$ .

No caso anterior, apesar de rampas maiores possibilitarem subidas menos íngremes, existe um problema prático em sua utilização: quanto maior a rampa, maior o espaço necessário para acomodá-la. Porém, com criatividade, é possível superar esse desafio! Você consegue imaginar uma solução para utilizar uma rampa comprida em um espaço pequeno?

## AMPLIANDO IDEIAS

### PARAFUSO DE ARQUIMEDDES

Uma das utilizações mais engenhosas de planos inclinados e parafusos é atribuída a Arquimedes. Veja a imagem a seguir.



Ilustração do parafuso dentro de um tubo angular girado por uma alça. Atualmente, ainda é usado para fins de irrigação.

Posicionando uma espécie de um grande parafuso no interior de um cano, Arquimedes possibilitou o transporte de água entre dois níveis de altura. Sua invenção permitiu levar a água de rios e lagos até plantações, assim como drenar regiões alagadas.

## AMPLIANDO IDEIAS

### PLANOS INCLINADOS

Nessa atividade prática vamos descobrir como utilizar uma rampa comprida em um espaço pequeno.

### MATERIAIS NECESSÁRIOS

- uma folha de papel formato A4
- fita adesiva
- lápis ou caneta
- tesoura de pontas arredondadas

### COMO PROCEDER

- A** Com uma tesoura, recorte um triângulo retângulo com catetos de aproximadamente 10 e 30 cm. Tenha cuidado.
- B** Com uma fita adesiva, cole o cateto menor do triângulo em um lápis ou uma caneta (figura 1).



figura 1

- C** Enrole o triângulo de papel em torno do cateto menor, colado ao lápis ou à caneta (figura 2).



figura 2

### CONCLUSÃO

Você conseguiu perceber qual é a solução do problema? Trata-se de uma solução simples, porém muito engenhosa, que

pode ser observada, por exemplo, na escada do tipo caracol. Outra aplicação bastante conhecida dessa solução é também uma máquina simples: a **rosca**. Como a rosca e o plano inclinado têm o mesmo princípio de funcionamento – concepção do plano inclinado –, às vezes a rosca não é considerada uma máquina simples.



escada tipo caracol



parafuso tipo rosca

Representação sem proporção de tamanho.

RelaxFoto.de/Stock/Getty Images

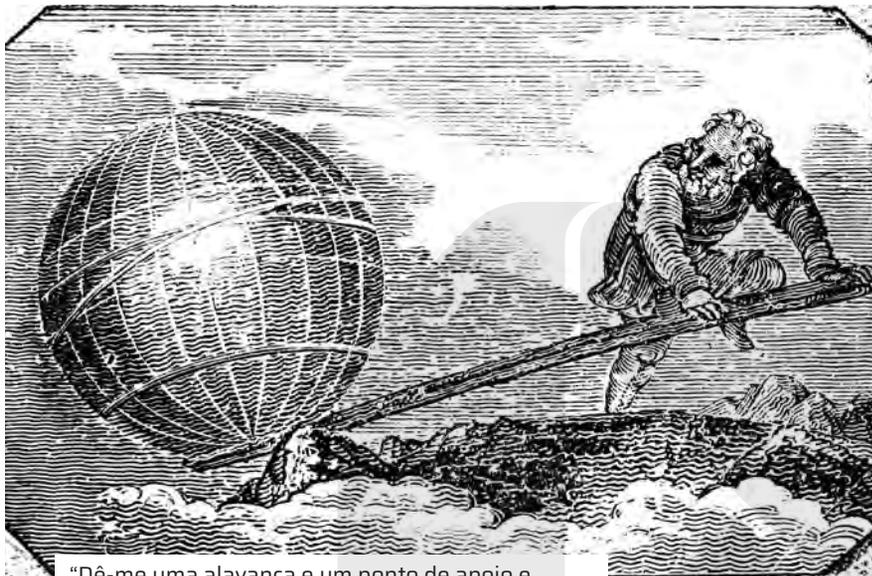
Sérgio Dotta Jr./IDBR

Sérgio Dotta Jr./IDBR

Galushko Sergey/Shutterstock.com/IDBR

## Alavanca

O princípio de funcionamento da alavanca (que pode ser uma haste de metal ou um sarrafo de madeira, por exemplo) consiste em posicioná-la sobre um ponto de apoio e aplicar força em uma de suas extremidades.



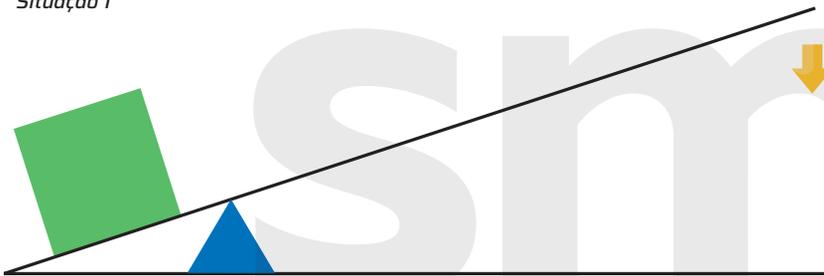
Ann Ronan Pictures/Print Collector/Getty Images

“Dê-me uma alavanca e um ponto de apoio e levantarei o mundo.” Você já tinha ouvido essa frase? Ela é atribuída a Arquimedes. Acredita-se que ele a teria dito a seus conterrâneos gregos enquanto estudava as propriedades da alavanca.

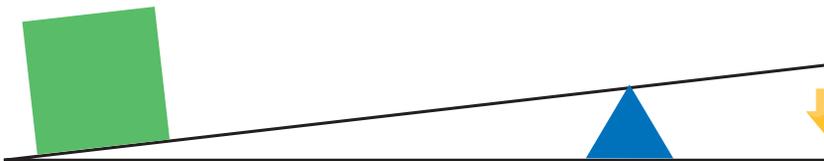
### ATIVIDADE

18. Observe as duas situações a seguir.

Situação 1



Situação 2



Em qual delas é preciso menos força para levantar o bloco?

Assim como outras máquinas simples, as alavancas podem ser encontradas em diversas máquinas compostas. Um exemplo interessante é a tesoura.



Você consegue identificar as alavancas? A tesoura é composta de duas alavancas, cada qual com a lâmina em uma ponta e o encaixe para os dedos na outra. Elas compartilham o mesmo ponto de apoio: o pino que une as duas partes.

#### ATIVIDADE

**19.** Para que seja uma máquina mais eficiente, a tesoura é dotada de outra máquina simples. Você sabe qual?

#### HORA DA CONVERSA

» Neste tópico, você pôde perceber como as máquinas simples representam soluções criativas para diversos problemas enfrentados pela humanidade. A possibilidade de articular essas máquinas entre si permite, por sua vez, obter enorme quantidade de opções de máquinas compostas. Quais delas poderão ser utilizadas na construção de sua máquina?

Para ajudar no desenvolvimento de sua máquina, vamos apresentar como exemplo uma máquina composta bastante tradicional no interior do Brasil: o monjolo. No livro *Filosofia da ciência*, o educador e escritor brasileiro Rubem Alves (1933-2014) faz comentários sobre essa máquina:

Era uma vez um povo que morava numa montanha onde havia muitas quedas-d'água. O trabalho era árduo e o grão era moído em pilões. As mãos ficavam duras e as costas doloridas. Um dia, quando um jovem suava ao pilão, seus olhos bateram na queda-d'água onde se banhavam diariamente. Já a havia visto milhares de vezes. E também os seus antepassados. Conhecia a força da água, mais poderosa que o braço de muitos homens. Eterna e incansável, dia e noite. Uma faísca lhe iluminou a mente: não seria possível domesticá-la, ligando-a ao pilão? Substituir os braços, libertar os corpos, domá-la, pô-la a trabalhar? Assim foi inventado o monjolo.

ALVES, Rubem. *Filosofia da ciência*: introdução ao jogo e suas regras. São Paulo: Editora Brasiliense, 1981.

O monjolo é construído basicamente com uma grande haste que contém em uma extremidade um reservatório de água e, na outra, um pilão, que será utilizado para bater e moer os grãos. Essa haste, por sua vez, é colocada sobre um ponto de apoio. Qual máquina simples utiliza esses mesmos princípios?

Com a força da água, vinda de uma cachoeira ou de uma bica, por exemplo, enche-se um reservatório. Quando ele fica pesado, desce, elevando a outra ponta. Ao chegar ao ponto mais baixo, o reservatório derrama a água. A ponta do pilão passa então a ser a mais pesada e desce com força, esmagando os grãos.

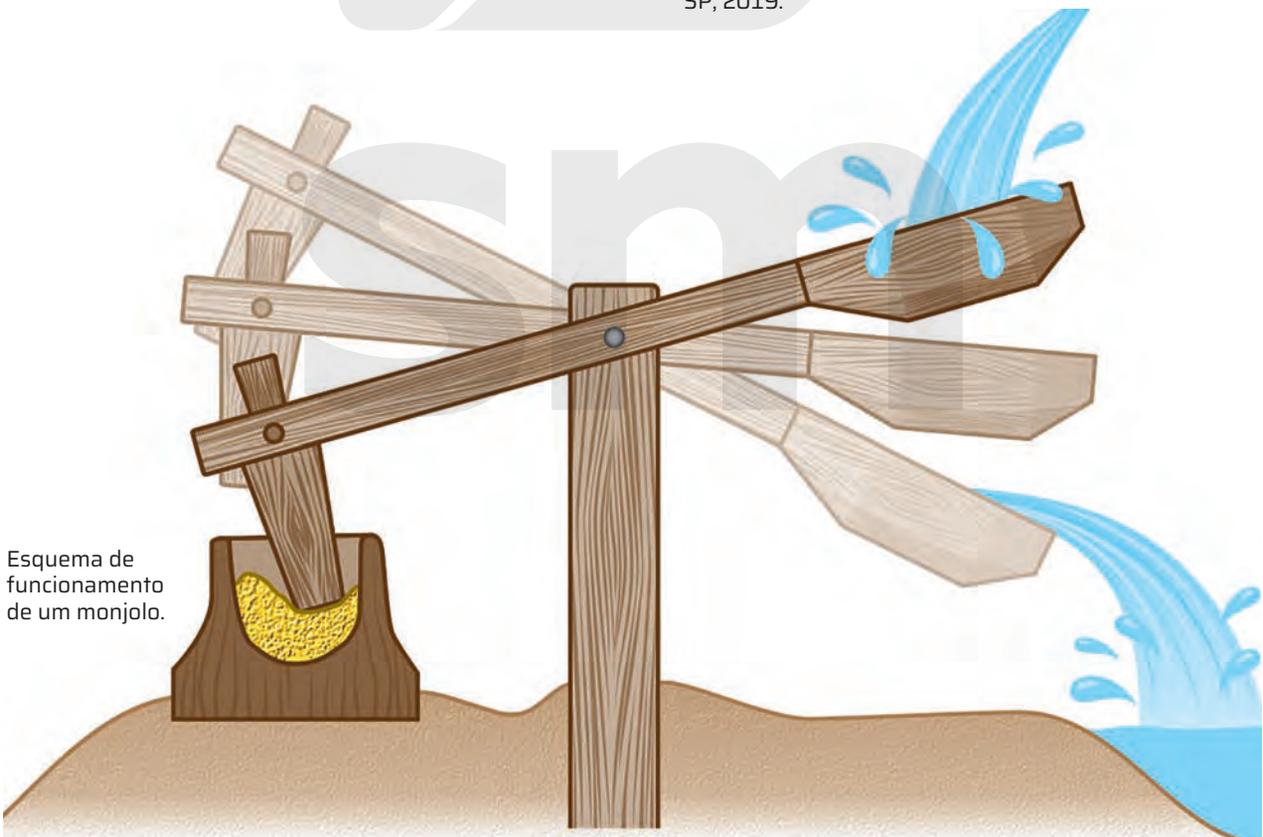
Perceba que o monjolo foi desenvolvido de modo a resolver um problema da comunidade: moer grãos de forma mais eficiente e de modo a desgastar menos as pessoas. Após o problema ser identificado, observaram-se no próprio ambiente elementos que podiam fazer parte da solução: abundância de cachoeiras e quedas-d'água. Utilize essa ideia como forma de orientar o desenvolvimento de seu projeto.

Uma vez identificado o problema e elaborada uma forma de resolvê-lo, é hora de colocar a mão na massa! Vamos agora construir um modelo simplificado de monjolo?



Monjolo em propriedade rural, Analândia, SP, 2019.

João Prudente/Pulsar Imagens



Esquema de funcionamento de um monjolo.

Adilson Secco

## AMPLIANDO IDEIAS

### CONSTRUINDO UM MONJOLO

Nesta atividade vamos construir um monjolo e verificar seu funcionamento.

#### MATERIAIS NECESSÁRIOS

- garrafa ou vasilhame de 2 L com água
- bacia ou bandeja de aproximadamente 50 cm × 35 cm × 5 cm
- dois copos plásticos de 400 mL
- um copo plástico de 180 mL
- uma régua escolar
- um canudo grosso
- dois palitos de churrasco
- massa de modelar
- tesoura de pontas arredondadas

#### COMO PROCEDER

- A** Corte o canudo em um comprimento um pouco maior que o da largura da régua.
- B** Cole o canudo no meio da régua utilizando a massa de modelar (figura 1).

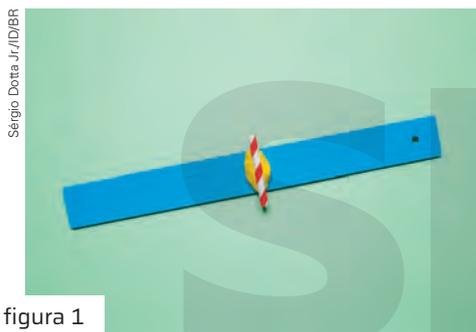


figura 1

- C** Corte o copo de plástico de 180 mL de modo que fique com uma profundidade de aproximadamente 2,5 cm. Tome cuidado ao trabalhar com a tesoura.
- D** Corte um dos palitos de modo que fique com aproximadamente 4 cm.
- E** Com a massa de modelar, fixe o copo e o palito nas extremidades da régua (figura 2).

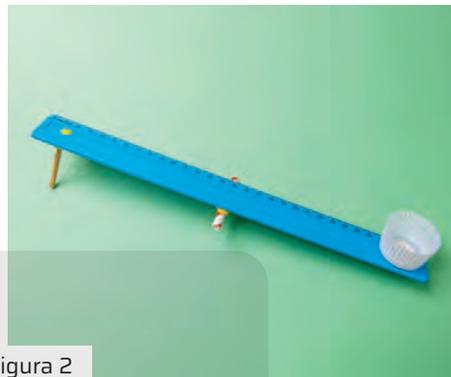


figura 2

- F** Atravesse o canudo com o outro palito.
- G** Apoie o palito maior nos dois copos grandes utilizando massa de modelar para fixá-los (figura 3).

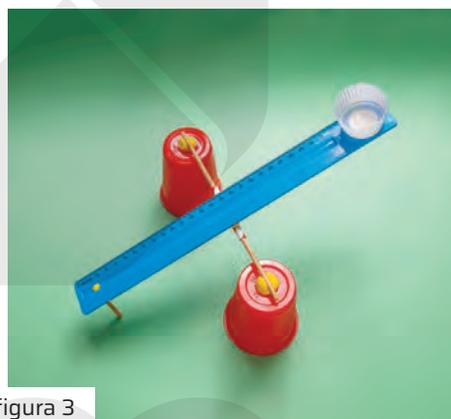


figura 3

- H** Coloque o modelo de monjolo dentro da bacia (para não derramar água pelo ambiente).
- I** Despeje a água no copinho de forma contínua, porém em pouca quantidade.
- J** O copo deverá descer quando ficar cheio de água; quando esta for derramada, a outra ponta deverá descer.

#### CONCLUSÃO

O monjolo funcionou? Quando vocês estiverem desenvolvendo sua própria máquina, algumas coisas podem não ocorrer como esperado. Assim, sempre anotem os problemas e discutam possíveis soluções.

» No caso do modelo de monjolo, vamos pensar nos problemas que podem ter ocorrido em sua montagem e nas formas de solucioná-los. Discuta cada um deles com seus colegas. Todos tiveram o mesmo problema? Compare as soluções dos outros grupos com as do seu grupo. Utilize as questões a seguir como base para a discussão.

- Mesmo enchendo todo o copo, a extremidade não desceu. O que é necessário para que essa extremidade desça?
- Depois de a extremidade com água descer, o monjolo não conseguiu retomar o movimento e descer a outra extremidade. O copo esvaziou ou permaneceu cheio? Mesmo derramando um pouco de água, não foi possível retomar o movimento. O que isso significa?

## O QUE É PRECISO PARA MONTAR NOSSA MÁQUINA?

Neste tópico, você vai planejar o desenvolvimento de sua máquina. Lembre-se de que tanto as outras etapas do projeto quanto o produto final serão desenvolvidos em grupo. Assim, cada uma das etapas apresentadas a seguir deve ser discutida com seus colegas. Observe que os outros grupos, mesmo que estejam desenvolvendo máquinas diferentes, podem ter ideias que sejam úteis para você e seu grupo. Assim, compartilhe informações! Para as ideias serem compartilhadas, após cada uma das etapas, haverá momentos de **debate com a classe**, nos quais cada grupo compartilhará observações, desafios e soluções.

Apesar de o trabalho ser coletivo, é importante que cada componente do grupo mantenha seus próprios registros das etapas do desenvolvimento da máquina. Assim, cada um montará um **diário de projeto**, ou seja, um espaço pessoal em que serão registradas todas as informações relacionadas a ele: desenhos, anotações, imagens, dúvidas, ideias, etc.

O diário será uma ferramenta importante ao longo do desenvolvimento de sua máquina, mas é necessário criar uma **rotina de registro e consulta** do diário.

A primeira dica para criar essa rotina é: esteja sempre com o diário, mesmo nos dias em que não estiver programada nenhuma atividade relacionada ao projeto. Muitas ideias surgem de forma inesperada. Se você não anotar na hora, correrá o risco de esquecer e perder a oportunidade de desenvolver uma boa solução para sua máquina! Outra dica importante é criar o hábito de iniciar as reuniões do grupo ou as atividades do projeto lendo as últimas anotações do diário. Assim é possível saber se restou algum problema a ser resolvido ou se alguém teve uma ideia nova. A última dica é manter o diário de projeto organizado com dados que podem ser armazenados em um computador ou no celular.

Fique atento também aos prazos estipulados para que o projeto possa ser cumprido sem atrasos.



Cada membro da equipe deverá ter um diário onde vai registrar todos os passos do projeto.

Durante o desenvolvimento da máquina, você poderá tirar fotos com o celular, assistir a vídeos ou ler dicas importantes. Vídeos e *sites* também devem ser anotados. Não é necessário escrever todo o endereço (ou URL) dos *sites*; procure utilizar palavras-chave que facilitem sua localização (exemplo: “máquinas caseiras mirabolantes”, no YouTube).

Veja a seguir as etapas de desenvolvimento da máquina.

### **Qual problema a sua máquina pretende ajudar a resolver?**

Ao longo do projeto, vocês tiveram a oportunidade de identificar e refletir sobre possíveis problemas na escola ou no entorno dela que uma máquina poderia ajudar a solucionar. Vocês já definiram esse problema? Se ainda restarem dúvidas, aproveitem este momento para decidir qual será o foco.

Verifiquem se o problema escolhido não é amplo demais: por exemplo, se a questão é diminuir a quantidade de lixo no bairro, pensem em problemas mais pontuais, como recolher papéis jogados nas ruas. Uma solução criativa adotada por alguns países para evitar que o lixo seja jogado nas ruas foi a instalação de lixeiras inteligentes que agradecem às pessoas que as utilizam. É possível inventar uma lixeira que execute algum tipo de ação quando for utilizada?

Identificado o problema, tentem imaginar soluções viáveis. Lembrem-se da história do monjolo! Parte da solução do problema era apresentada pelo próprio ambiente: utilizar as cachoeiras e quedas-d'água para facilitar a moagem de grãos. Percebiam também que as informações dadas pelo contexto podem ajudar a definir o problema; assim, em vez de “como moer grãos mais facilmente”, o problema passa a ser mais objetivo: “como utilizar a força das águas para moer grãos mais facilmente”. Dediquem um tempo a observar o ambiente: há muito vento? Trata-se de um local alto? Existem ladeiras? O terreno é plano ou acidentado? Chove muito?

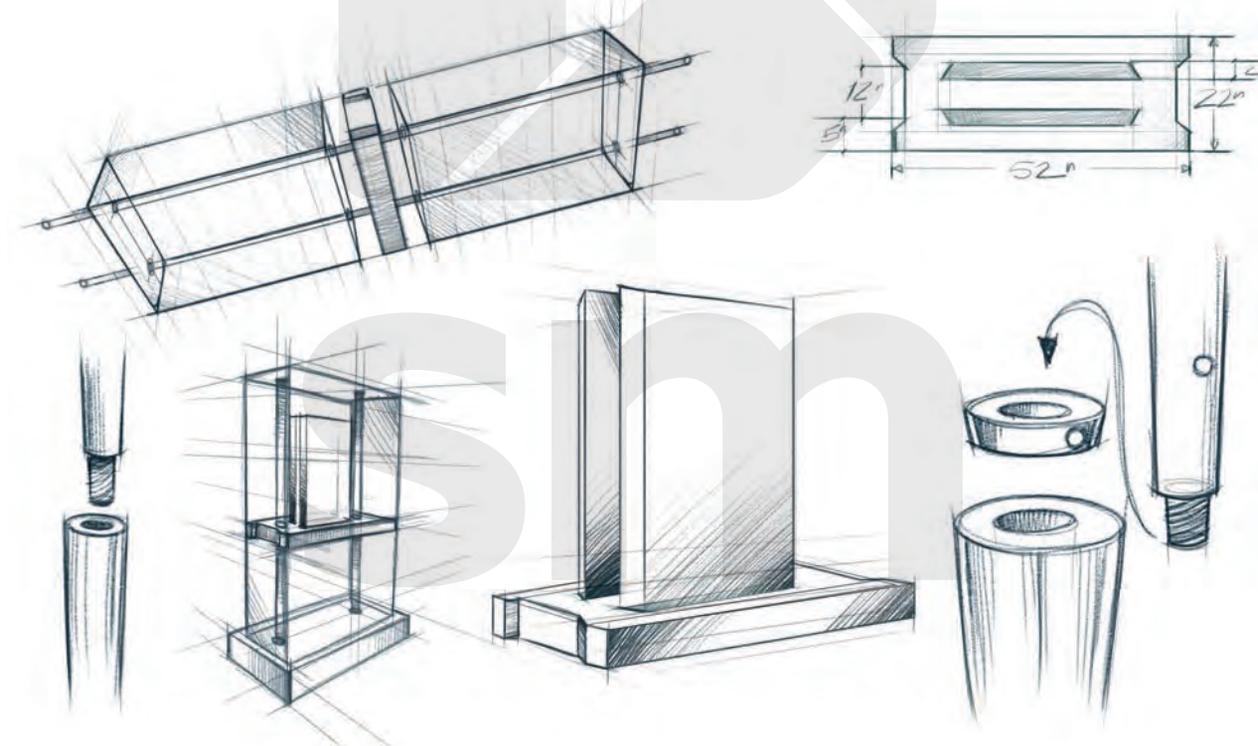
Assim que for definida a máquina, retomem as quatro definições fornecidas no tópico “O que é uma máquina?”. Sua ideia está de acordo com pelo menos uma delas? Se não estiver, façam as adequações necessárias.

## HORA DA CONVERSA

- » **Comuniquem qual problema vocês pretendem solucionar e qual é a ideia geral da máquina. Aproveitem este momento para verificar o problema levantado e ajustar a proposta da máquina.**

## Desenhar a máquina

Depois que o problema for estabelecido e for imaginada uma possível máquina para resolvê-lo, é importante colocar a ideia no papel. O primeiro passo é fazer um **esboço**: desenhar a máquina o mais detalhadamente possível, porém sem se preocupar com medidas exatas ou com o uso de instrumentos como réguas e transferidores. O objetivo do esboço é possibilitar uma visão mais sistematizada da máquina, de modo a observar as limitações e os desafios do que foi imaginado e ajudar no desenvolvimento de soluções. Vejam a seguir alguns exemplos de esboços de máquinas diversas.



Ilustrações: Mauro Nakata

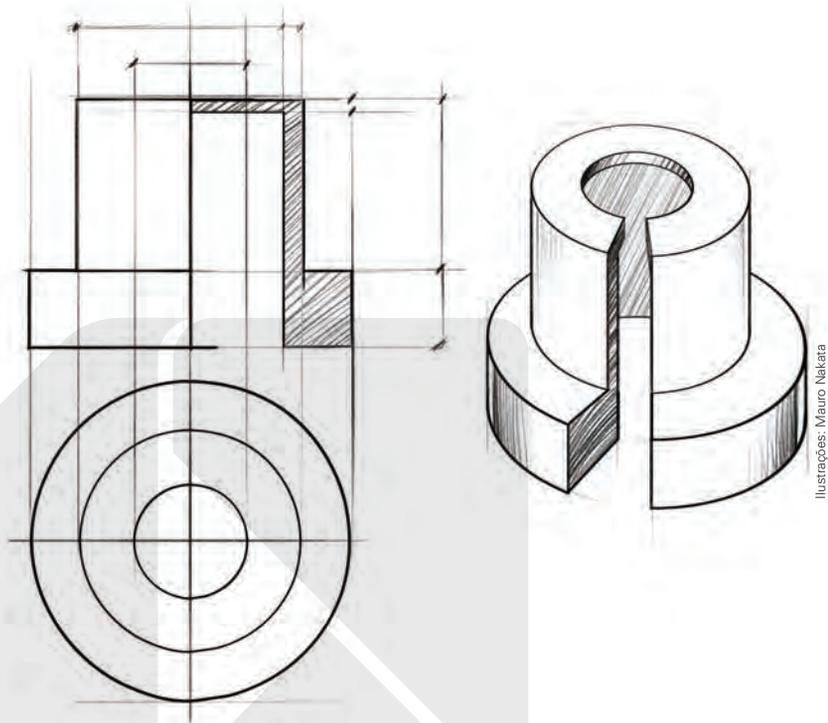
Esboços de peças de encaixe e perfis de acabamento.

A próxima etapa é “passar a limpo” o desenho do esboço, ou seja, fazer um **croqui**. Dessa vez, façam traços mais limpos e precisos. Utilizem instrumentos como régua, esquadro, compasso e transferidor e insiram informações que julgarem importantes para a construção da máquina, como medidas, materiais e até detalhes de construção.

Não escreva no livro.

Alguns exemplos de croqui:

Croqui de uma luva hidráulica, em três vistas: perspectiva isométrica em corte (à direita), elevação em corte (superior esquerda) e planta (inferior esquerda).



Procurem também outros esboços e croquis na internet. Uma referência interessante para ajudar no desenho de sua máquina são os manuais de instrução de montagem que acompanham diversos produtos, como móveis e brinquedos. Perguntem a seus familiares e colegas se eles têm manuais desse tipo.

### HORA DA CONVERSA

- » Apresentem para a classe os croquis e esboços feitos por seu grupo. Aproveitem a discussão e verifiquem se o desenho efetivamente servirá como um guia para o desenvolvimento de sua máquina ou se ainda são necessários ajustes.

### Conversar com especialistas

Será que outras pessoas da comunidade já pensaram em alternativas para o problema que vocês querem solucionar? Profissionais como eletricitas, engenheiros, mecânicos de automóvel, metalúrgicos, artesãos e técnicos em geral trabalham todos os dias solucionando problemas, criando ou consertando máquinas. Eles podem dar dicas e informações valiosas para a construção de sua máquina.

Busquem na internet informações sobre essas profissões antes de procurar os profissionais. Isso ajudará a compreender as sugestões que eles estão aptos a oferecer. Lembrem-se de que são especialistas em suas áreas; eles podem ter dúvidas, apresentar soluções mais específicas e utilizar uma linguagem diferente da que vocês estão acostumados. Assim, preparem-se para explicar da forma mais detalhada possível o projeto, o problema que vocês pretendem solucionar e a ideia de máquina a ser construída.

## HORA DA CONVERSA

- » Apresentem para a classe as ideias e sugestões recebidas dos especialistas. Prestem atenção nas informações dadas pelos outros grupos. É possível que profissionais diferentes ofereçam outras dicas e pontos de vista importantes para o desenvolvimento de sua máquina.

## Listar os materiais necessários

Com as ideias no papel e as pesquisas realizadas até agora, já é possível listar os materiais que serão necessários para a construção da máquina. Deem prioridade a materiais recicláveis ou sucata. Além de economizar, vocês contribuirão para que objetos sem utilidade sejam transformados em algo relevante para a comunidade.

## HORA DA CONVERSA

- » Apresentem para a classe a sua lista de materiais. É possível que muitos dos materiais sejam comuns a mais de um grupo; portanto, procurem compartilhá-los.

## Mais referências

Vocês sabem o que é cultura *maker*? Trata-se da ideia de construir, consertar ou até mesmo aprimorar objetos com as próprias mãos. Um dos lemas da cultura *maker* é o **Do it yourself** (“Faça você mesmo”, em inglês), também conhecido pela sigla DIY. Toda a concepção do projeto que vocês estão desenvolvendo se inscreve na cultura *maker*! Graças ao desenvolvimento da internet e ao acesso a câmeras, gravadores e editores de som e vídeo, existem na internet inúmeros tutoriais de tecnologia, engenhocas e soluções criativas.

### Para explorar

- **Manual do Mundo.** O canal apresenta uma grande variedade de vídeos contendo diversas experiências, além da criação de máquinas e engenhocas.

Nesse canal é possível achar experiências, curiosidades científicas, o que tem dentro das coisas, explicações diversas, além de tutoriais para a construção de diversas máquinas. (Disponível em: [https://www.youtube.com/channel/UCKHhA5hN2UohhFDfNXB\\_cvQ](https://www.youtube.com/channel/UCKHhA5hN2UohhFDfNXB_cvQ). Acesso em: 16 dez. 2019.)

Filipe Rocha



# FAÇA ACONTECER

## CONSTRUINDO A MÁQUINA

Nesta etapa vocês vão efetivamente construir a máquina. A organização será fundamental para o sucesso da construção.

A primeira coisa a fazer é reunir o grupo e alinhar todas as ideias. Todos sabem o que fazer? Ainda existem dúvidas?

Após essa conversa inicial, é necessário **organizar a produção**:

- Quais componentes ou elementos da máquina deverão ser feitos primeiro? Estabeleçam uma ordem para a produção.
- Todos os materiais necessários estão disponíveis?
- Qual é a tarefa que cada membro do grupo vai desempenhar?
- Lembrem-se de que o projeto é coletivo. Toda mudança e todo ajuste de trajetória devem ser comunicados e discutidos coletivamente.

Durante a construção, tenham em mente a função que a máquina deve desempenhar e o ambiente em que ela executará suas tarefas. A máquina precisa ser parte da solução, e não um novo problema! Por exemplo, qualquer ponta afiada deve ser retirada ou protegida de modo a evitar acidentes; se a máquina emite muito ruído, não pode ser utilizada em locais em que é necessário silêncio.

Outra questão fundamental é: **não assumam riscos desnecessários**. Se vocês não estão confortáveis com o uso de determinada ferramenta ou com a execução de alguma tarefa, peçam ajuda. Da mesma forma, **protejam-se**. Utilizem sempre equipamentos de proteção.

Abafadores de ruídos (proteção auditiva), óculos (proteção visual), luvas (proteção de mãos e braços), filtro e máscara de proteção (proteção respiratória), cinto de segurança (proteção contra quedas).



## EPI – o que é, para que serve, quando usar

Os equipamentos de proteção individual [ou EPIs] são utilizados por trabalhadores para minimizar a exposição a riscos ocupacionais específicos. São exemplos de EPIs: máscaras, luvas, aventais, proteções contra quedas e uniformes completos, assim como proteção para a cabeça, olhos e pés. O uso de EPIs é apenas um elemento de um completo programa de segurança, que inclui uma variedade de estratégias para manter um ambiente ocupacional saudável e seguro. EPIs não reduzem o risco em si, nem garantem proteção total ou permanente. [...]

EPIs são utilizados para reduzir ou minimizar a exposição ou o contato com agentes físicos, químicos ou biológicos. Um risco não pode ser eliminado pelo uso de EPI, mas o risco de lesão pode ser eliminado ou amplamente reduzido. Por exemplo, o uso de proteção auricular reduz a probabilidade de lesões auditivas, quando os protetores são adequados para o tipo de ruído a que se está exposto e quando usados adequadamente. No entanto, a proteção auricular não elimina o ruído.

JORGE, Gê Moreira. EPI - O que é, para que serve, quando usar.  
Disponível em: <http://trabalhosaudeseguranca.blogspot.com/2009/10/epi-o-que-e-para-que-serve-quando-usar.html>. Acesso em: 14 nov. 2019.

## HORA DA CONVERSA

- » Reúnam os grupos e apresentem as máquinas finalizadas para o restante da classe. Identifiquem soluções que possam ser utilizadas para aprimorar sua máquina e ofereçam sugestões para ajudar os demais grupos a melhorar as máquinas deles.

## ÚLTIMOS AJUSTES

A última discussão trouxe ideias e possibilidades que vocês gostariam de implementar antes de testar a máquina? Tenham em mente que, nesta etapa, o objetivo é cuidar dos detalhes e corrigir eventuais problemas.

Que tipo de experiência os testes preliminares agregaram ao conhecimento que vocês adquiriram sobre a máquina? Por exemplo, é comum que em determinadas situações uma máquina possa apresentar defeitos. Durante os testes, concentrem-se nas dificuldades e defeitos que já foram identificados durante a construção.

Depois dos testes feitos pelo grupo, convide colegas ou professores que não participaram do desenvolvimento da máquina para ajudar a testá-la. Isso é importante porque alguém que não esteja completamente envolvido no projeto pode identificar detalhes que vocês não perceberam. A expectativa é que a máquina resolva determinado problema de maneira eficiente.

O que os últimos testes trazem de informações importantes? Será necessário efetuar ajustes? Nesse caso, definam as prioridades. Concentrem-se primeiro nas questões que podem comprometer o funcionamento e a eficiência da máquina.

Retomem o problema que vocês se propuseram a resolver com a máquina. Verifiquem se ela é capaz de solucioná-lo ou de contribuir para sua solução. Afinal, esse é o objetivo.

Lembrem-se, essa é provavelmente a primeira máquina que vocês fizeram! Sempre haverá ajustes a fazer e muito o que aprender. A máquina está funcionando? Ajuda a resolver o problema? Então chegou a hora de compartilhá-la com a comunidade!

# ATRAVESSE FRONTEIRAS

## ENTREGANDO A MÁQUINA

Os testes foram feitos, bem como os ajustes necessários. Agora é hora de colocar a máquina à prova.

### Antes da apresentação

Combinem antecipadamente o local da apresentação e verifiquem se estará disponível no dia combinado. Chequem todos os recursos necessários para a apresentação: iluminação, instrumentos de projeção, cartazes ou encartes. Verifiquem se todos os interessados foram convidados: alunos, professores, funcionários - se a máquina for utilizada em um ambiente fora da escola, convidem amigos e familiares para conhecê-la. Lembrem-se também de convidar os especialistas consultados durante o projeto.

Pratiquem a apresentação. Façam simulações, apresentando uns para os outros. Prevejam possíveis perguntas e preparem as respostas.

Se em vez da apresentação vocês tiverem de optar por uma exposição, certifiquem-se de que o local é adequado para abrigar os materiais.



## Na apresentação

Antes de exibir os resultados, façam um resgate de quais eram os objetivos e as metas iniciais do projeto. Levem os diários de projeto e mostrem todo o trajeto percorrido. Esclareçam se os objetivos foram atingidos, se houve modificações ao longo do projeto e de que maneira tais mudanças impactaram nos resultados que serão apresentados. Deixem claro de que maneira a comunidade vai se beneficiar com a implantação da máquina.

Passem então a detalhar a função da máquina e o seu funcionamento. Informem não somente os aspectos gerais, mas também os detalhes técnicos, como o funcionamento de componentes e das máquinas simples em sua composição, eventuais riscos de utilização e limitações.

Conversem sobre os materiais utilizados, se foram reciclados ou não. Ofereçam opções de substituição ou adaptação para modelos maiores ou menores. Utilizem os cartazes ou encartes produzidos para ilustrar o funcionamento da máquina, seus mecanismos, as máquinas simples presentes em sua estrutura, etc. Mostrem também os croquis e esboços do projeto.

## Depois da apresentação

Abram espaço para perguntas! A audiência pode querer testar a sua máquina ou perguntar detalhes sobre seu funcionamento. Ao final, convidem a audiência para testar a máquina, colocando-se à disposição para resolver dúvidas que surgirem depois da conversa.

Deixem as pessoas testarem a máquina e ouçam seus comentários, críticas e sugestões. Elas são importantes para o aprimoramento contínuo da máquina e podem dar ideias de novos projetos.



Rafael Nobre

# BALANÇO DO PROJETO

É hora de avaliar e fazer um balanço do que se aprendeu com este projeto.

## PREPARAÇÃO

1. Que familiaridade você tinha com o tema “máquinas” antes do projeto?
2. Você já conhecia as concepções de máquina apresentadas?
3. O projeto motivou você a se aprofundar no tema?
4. Quais informações nesta etapa foram mais relevantes para o desenvolvimento do projeto?
5. As discussões em sala de aula contribuíram para o seu entendimento sobre o tema?
6. Qual parte desta etapa você considerou mais interessante?
7. Você já havia estudado máquinas simples?
8. Esta etapa mudou sua forma de compreender o que é uma máquina?
9. Construir o monjolo ajudou no desenvolvimento de sua máquina?
10. As discussões apresentadas ajudaram a identificar um problema na comunidade que pudesse ser solucionado por meio de uma máquina?
11. Como essa etapa contribuiu para o desenvolvimento de sua máquina?
12. Seu grupo consultou algum especialista? Como ele ajudou no desenvolvimento de sua máquina?
13. Quais elementos faltaram para auxiliar no desenvolvimento da máquina?



## DESENVOLVIMENTO

14. Como você avalia a experiência de construir uma máquina?
15. Quais foram os maiores desafios?
16. O que você achou da utilização do diário de projeto?

## CONCLUSÃO

17. Como você avalia o resultado final da máquina produzida pelo seu grupo?
18. Você considera que a máquina foi importante para a solução do problema que seu grupo identificou? De que modo?
19. Apresentar sua máquina contribuiu para melhorar seu entendimento sobre os componentes presentes nela?
20. Como você avalia a recepção de sua máquina pela comunidade em geral?

## AVALIAÇÃO

21. O que deu certo e o que deu errado na execução do projeto?
22. Se você fosse realizar novamente este projeto, o que faria diferente?
23. A divisão de tarefas no grupo ajudou no desenvolvimento do projeto?
24. Em que aspecto a realização deste projeto transformou você? Alterou seus valores, sua capacidade de enfrentar desafios?

# REVITALIZAÇÃO DE PRAÇAS PÚBLICAS

As praças são espaços públicos presentes em praticamente todas as cidades do mundo. Entretanto, muitas praças brasileiras são subutilizadas. Seja pelo fato de a população local não as considerar espaços de convivência e de lazer, seja pelo mau estado de conservação, esses locais de convivência acabam sendo utilizados para outras finalidades, que nem sempre privilegiam o uso público. Que ações podem ser desenvolvidas para mudar esse cenário?

Neste projeto, você trabalhará em grupos. Com os colegas, você vai escolher uma praça pública na vizinhança da escola ou do bairro e iniciar uma ação de revitalização e ocupação saudável dela. Para isso, serão desenvolvidas várias etapas, desde a sondagem e o reconhecimento do espaço por meio de visitas exploratórias, registros fotográficos, desenhos de observação, croquis e entrevistas com os frequentadores da praça e moradores do entorno, passando pela pesquisa, planejamento e validação da ação, até chegar à sua efetivação. Encerraremos o projeto com a organização de um evento simbólico de reinauguração da praça.

Ao longo deste projeto você mobilizará conhecimentos variados, desde as habilidades sociais até, mais especificamente, as relacionadas com grandezas e medidas.

## ETAPAS DO PROJETO

### PREPARAÇÃO

- Revitalização das praças do bairro
- As praças de seu bairro
- Outro olhar sobre a praça
- Desenhando croquis
- Refletindo sobre as visitas e obtendo mais informações

### DESENVOLVIMENTO

- Mãos na praça!

### CONCLUSÃO

- Inauguração da praça

### AVALIAÇÃO

- Balanço do projeto



Projeto

2

PROTAGONISMO  
JUVENIL

“A praça é do povo como o céu  
é do condor” (A. Castro Alves).  
Praça central de Condor,  
Rio Grande do Sul, 2011.

## Antes de dar o play

### OBJETIVOS

- Conhecer sua comunidade e o entorno da escola.
- Reconhecer uma praça.
- Identificar as praças que demandam intervenções.
- Selecionar as ações necessárias para revitalizar praças.
- Selecionar recursos e agentes relevantes à revitalização dos locais escolhidos para as ações.
- Realizar os registros das ações de negociação com os moradores do entorno e os frequentadores do espaço.
- Organizar um evento de reinauguração da praça revitalizada.

### JUSTIFICATIVA

Todos nós temos potencial para transformar a sociedade e atuar decisivamente em nossa comunidade, e é nessa premissa que este projeto se fundamenta. Visando à capacitação para uma participação ativa na sociedade, o projeto aponta para a relação do jovem com a cidade e os espaços públicos segundo a perspectiva do exercício da cidadania.

Mobilizando habilidades de argumentação e incentivando o diálogo entre moradores do entorno e os frequentadores do espaço público, este projeto permite vivenciar experiências sociais que complementam as experiências típicas da vivência escolar. Pensando na área de Matemática e suas tecnologias, as atividades que demandam a construção do senso numérico, geométrico e proporcional viabilizam o estabelecimento de conexões entre a matemática escolar e o dia a dia, dando sentido a elas.

### COMPETÊNCIAS GERAIS DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR\*

Ao realizar este projeto, esperamos que você possa aprimorar as seguintes competências gerais da Base Nacional Comum Curricular:

#### 3. REPERTÓRIO CULTURAL

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

#### 7. ARGUMENTAÇÃO

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. AUTOCONHECIMENTO E AUTOCUIDADO

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



## COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS E HABILIDADES DA ÁREA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO MÉDIO\*

Este projeto contribui para o desenvolvimento das seguintes competências específicas e habilidades de Matemática e suas Tecnologias da Base Nacional Comum Curricular:

- 1** Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.
  - » **(EM13MAT103)** Interpretar e compreender textos científicos ou divulgados pelas mídias, que empregam unidades de medida de diferentes grandezas e as conversões possíveis entre elas, adotadas ou não pelo Sistema Internacional (SI), como as de armazenamento e velocidade de transferência de dados, ligadas aos avanços tecnológicos.
- 2** Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.
  - » **(EM13MAT201)** Propor ou participar de ações adequadas às demandas da região, preferencialmente para sua comunidade, envolvendo medições e cálculos de perímetro, de área, de volume, de capacidade ou de massa.
- 3** Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.
  - » **(EM13MAT308)** Aplicar as relações métricas, incluindo as leis do seno e do cosseno ou as noções de congruência e semelhança, para resolver e elaborar problemas que envolvem triângulos, em variados contextos.
  - » **(EM13MAT309)** Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de áreas totais e de volumes de prismas, pirâmides e corpos redondos em situações reais (como o cálculo do gasto de material para revestimento ou pinturas de objetos cujos formatos sejam composições dos sólidos estudados), com ou sem apoio de tecnologias digitais.

\*BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular: educação é a base*. Brasília: MEC/SEB, 2018.



# MERGULHE NO TEMA E PLANEJE

## REVITALIZAÇÃO DAS PRAÇAS DO BAIRRO

As praças são espaços públicos importantes em qualquer cidade. Entretanto, muitas delas são subutilizadas ou não apresentam boas condições de uso. Mas, afinal, por que as praças são importantes?

### Praças públicas: por que precisamos delas?

As praças públicas são uma espécie de “patrimônio cultural” dos brasileiros. Afinal, crescemos brincando ao menos uma vez em uma. Seja no interior do país ou nos grandes centros urbanos, o fato é que as praças são essenciais para a vida em sociedade.

Por isso, gestores públicos devem se atentar para essa realidade – e essa urgência: é preciso construir verdadeiros refúgios que reúnam verde, espaço de lazer e de integração dos moradores em tempos onde cada vez mais nos escondemos dentro de nossas casas.

[...] Afinal, por que precisamos tanto das praças públicas?

#### 1. Porque incentiva a socialização dos moradores e crianças

Uma praça bem cuidada, arborizada, com espaços de convivência e recreação incentiva a socialização dos moradores e das crianças [...].

Praças públicas podem ser utilizadas para se caminhar, contemplar a natureza, conversar com os moradores, levar os filhos para brincar no *playground*, praticar esportes e, ainda, ser palco de eventos culturais que incentivem cada vez mais a qualidade de vida, a felicidade dos moradores e a redução dos níveis de violência.

#### 2. Porque revitaliza uma área “esquecida” do bairro

[...]

Além de voltar a trazer a vida ao local, essa ação se transforma num bom exemplo de gestão eficiente e que se preocupa em tornar a cidade mais atrativa e segura para os moradores e os visitantes.

#### 3. Porque as praças públicas proporcionam mais saúde física e psicológica para os pequenos

[...] brincar ao ar livre estimula a concentração, a criatividade, a socialização com outras crianças e ajuda a fornecer a energia necessária para os estudos. E se a praça estiver equipada com um *playground* seguro, também contribui para tornar a brincadeira mais estimulante, a desenvolver a coordenação motora e o senso de espaço e de solidariedade entre os pequenos [...].

ROLIM, Rafael Moreira. Praças públicas: por que precisamos delas?

Disponível em: <http://blog.aquarelaparques.com.br/praas-pblicas-por-que-precisamos-delas/>.

Acesso em: 4 dez. 2019.

1. Você conhece as praças do bairro em que mora? E as do entorno da escola?
2. Você costuma frequentar alguma praça? Realiza algum tipo de atividade nela?
3. O texto anterior cita alguns motivos pelos quais as praças públicas são necessárias. Você consegue imaginar outros?
4. Quais são as condições da praça (ou das praças) da região de sua escola?
5. O que você e seus colegas podem fazer para cuidar dessas praças?

Dada a importância das praças públicas como espaços de convivência e de identidade local, muitos grupos de pessoas, associações de bairro e **ONGs** têm se mobilizado para cuidar desses locais. O texto a seguir mostra uma ação desenvolvida por um grupo de jovens e crianças de Juiz de Fora (MG) para revitalizar uma praça.

### Jovens revitalizam praça de forma lúdica e sustentável

Transformar o mundo de forma lúdica, usando brincadeiras e jogos voltados para ações sociais e ambientais. Essa é a meta de trabalho da X-Lab, uma organização de jovens que, neste domingo (17), irá realizar ações voluntárias com objetivo de revitalizar a praça do Bairro Parque Burnier, Zona Sudeste de Juiz de Fora. Por meio da iniciativa dos participantes, junto com os moradores da comunidade que também colocam a mão na massa, o espaço será transformado com pintura, grafite, instalação de mesas e bancos, local para partida de futebol e para brincadeiras das crianças, ganhando uma cara nova. A ação, que não tem hora para acabar, tem início previsto para as 8 h e todos podem participar.

De acordo com a arquiteta Mariana Marques Almeida, de 26 anos, que integra a equipe, [...] missão dada é missão cumprida: seu grupo teve três semanas para buscar o necessário para a realização das demandas, sempre seguindo os preceitos da ONU, no que diz respeito ao desenvolvimento sustentável dos espaços urbanos. “Nossa ideia foi um projeto para a revitalização da praça de forma a aproveitar o espaço existente, que é público e muito utilizado pela população, só que falta equipamentos no local, que estava totalmente vazio. Então, nos juntamos e visitamos o bairro e ouvimos as necessidades dos moradores quanto à praça, sempre tendo em mente a realização participativa, objetivando a sustentabilidade”. Mariana pontua que, após acolhidas as propostas dos residentes, o grupo elaborou um projeto, que foi apresentado à população e novamente passou por alterações atendendo o pleito da comunidade. “A partir disso, começamos a buscar parceiros para conseguir os materiais necessários para as ações da nossa intervenção”.

ARAÚJO, Marcos. Jovens revitalizam praça de forma lúdica e sustentável. *Tribuna de Minas*, 15 nov. 2019. Disponível em: <https://tribunademinas.com.br/noticias/cidade/15-11-2019/jovens-revitalizam-praca-de-forma-ludica-e-sustentavel.html>. Acesso em: 4 dez. 2019.

**ONG:** sigla de **organização não governamental**. De acordo com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae, disponível em: [www.sebrae.com.br/](http://www.sebrae.com.br/); acesso em: 5 dez. 2019), tais organizações são entidades sem fins lucrativos dedicadas a ações solidárias para públicos específicos, atuando nas áreas de saúde, educação, assistência social, economia, ambiente, entre outras, em todas as esferas (estadual, nacional e internacional).

## HORA DA CONVERSA

- » Você já participou de alguma ação desse tipo? Compartilhe sua experiência com os colegas do grupo.
- » Discutam entre si as seguintes questões:
  - » O que vocês consideram necessário para colocar em movimento uma ação como essa?
  - » Pensem nos recursos: quais seriam os participantes dessa ação? Quantas pessoas estariam envolvidas? Quantos dias seriam necessários?
- » A Organização das Nações Unidas (ONU) publicou um plano de ação para as pessoas, para o planeta e para a prosperidade: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Esse documento é um compromisso assumido por líderes de 193 países, inclusive o Brasil, e coordenado pelas Nações Unidas, que estabeleceu 17 objetivos globais de desenvolvimento sustentável. A proposta do 11º objetivo é “tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis”. Pesquisem o significado dos termos **inclusivo**, **resiliente** e **sustentável**. Usaremos esses conceitos ao longo deste projeto.

Nas discussões anteriores, você refletiu sobre a importância de cuidar das praças e sobre algumas possibilidades de desenvolver ações nesse sentido. Mas você sabe quais são os critérios utilizados para identificar uma praça? Veja alguns deles:

- É um local aberto?
- Há árvores no local?
- Há grama ou terra?
- É proibida a passagem de carros em seu interior?

As praças são destinadas à apropriação da comunidade, um local que promove integração e realça valores. Praça 13 de Maio, Ubatuba, SP, 2019.



Deilim Martins/Pulsar Imagens

## AMPLIANDO IDEIAS

### AS PRAÇAS AO LONGO DA HISTÓRIA

No decorrer do tempo, as praças tiveram funções e concepções variadas nas diversas civilizações. Na Grécia Antiga, as praças públicas, ou **ágoras**, eram locais em que ocorriam reuniões e debates nos quais os cidadãos discutiam variados assuntos de importância para a pólis. Já nas cidades muradas da época medieval, as praças geralmente ficavam nas imediações de mercados e igrejas. Com o Renascimento, as cidades passaram a ser planejadas em formato **radial**, ou seja, com as ruas principais saindo de um local central – a praça.

Veja a seguir algumas fotos de praças pelo mundo e pense nas praças de sua cidade. Elas apresentam alguma dessas influências?

Parryk Kosmider/Shutterstock.com/ID/BR



Praça de São Marcos,  
Veneza, Itália, 2019.



Praça Greenmarket,  
Cidade do Cabo,  
África do Sul, 2018.

christianthiel.net/Shutterstock.com/ID/BR

Delim Martins/Pulsar Imagens



Praça General Tibúrcio,  
Fortaleza, Ceará, 2018.



Praça Zócalo, Cidade do  
México, México, 2018.

Mariama Ivanovska/Shutterstock.com/ID/BR

1. Com base nas imagens, que critérios podem ser estabelecidos para definir uma praça?
2. E quanto à sua função? Para que servem as praças? O que leva as pessoas a frequentá-las?

## AS PRAÇAS DE SEU BAIRRO

Praças são lugares de ouvir música, fazer passeios e caminhadas e encontrar amigos. São espaços de diversidade cultural e de manifestações artísticas e arquitetônicas, onde poetas recitam suas poesias e artesãos expõem seus trabalhos. As praças são também pontos de referência para quem precisa encontrar um lugar que não conhece. Frequentemente recebem o nome de personagens históricos.

O que você sabe sobre as praças de seu bairro?

### ATIVIDADES

6. Você sabe dizer a localização das praças próximas à escola em que você estuda?
7. Em seu trajeto até a escola, você passa por alguma praça?
8. Você consegue estimar, em quilômetros, a distância dessa praça até a escola? E até sua casa?
9. Que critérios você utilizaria para considerar que uma praça é próxima à escola?
10. Agora, vamos mapear as praças próximas à escola. Compartilhe com seus colegas os critérios que você utilizou na atividade anterior. No grupo, procurem chegar a um consenso sobre o que se considera “próximo à escola”. Compartilhem com o restante da turma.
11. Com base nesse critério e utilizando aplicativos e mapas *on-line* ou impressos, identifique as praças próximas à escola.
12. Em muitos dos aplicativos e mapas *on-line* estão disponibilizados recursos de medição de distâncias. Utilize-os para medir as distâncias entre as praças identificadas e a escola.

Agora que as praças do entorno da escola estão mapeadas, que tal conhecê-las pessoalmente? Para isso, organize-se em grupos com os colegas. Discuta e elabore com os colegas e o professor um cronograma de visita a essas praças. Considere os dados obtidos nas atividades anteriores e o conhecimento e a experiência que você e seus colegas têm em relação a esse local.

Essas visitas terão caráter **exploratório**. Ou seja, você e seu grupo deverão obter variadas informações sobre a praça a fim de identificar possíveis problemas e oportunidades para tornar o espaço melhor. Procurem tirar fotos e realizar anotações e desenhos no dia da visita. Essas informações serão importantes na etapa seguinte.

Depois de realizadas as visitas a todas as praças do entorno da escola, é hora de decidir em qual praça você e seus colegas desenvolverão uma ação.

### HORA DA CONVERSA

Com base nas visitas e em suas anotações, discuta com seus colegas qual praça será o alvo das ações. Para tanto, considere os seguintes fatores:

- » Ao longo do projeto serão realizadas várias visitas à praça, então avalie a facilidade de acesso e a distância entre ela e a escola.
- » O estado de conservação da praça é fundamental, uma vez que as ações devem ser destinadas a praças que apresentam mais problemas ou questões a serem resolvidas. Porém, verifique também o tipo de necessidade e de trabalho que precisa ser realizado. Pergunte-se o que é possível executar. Muitas ações em praças podem ser realizadas livremente, mas outras necessitam de autorização. Informe-se sobre isso na prefeitura ou subprefeitura de sua cidade.

## OUTRO OLHAR SOBRE A PRAÇA

Nesta etapa você visitará a praça escolhida. Porém, essa não será uma visita qualquer, pois ela terá um objetivo específico: analisar o espaço e identificar quais ações podem ser realizadas para melhorá-lo ou conservá-lo.



Rawpixel/iStock/Getty Images

É preciso elaborar um roteiro para as visitas à praça de forma que sejam as mais produtivas possíveis.

Para esta etapa vocês deverão se organizar em grupos e definir as tarefas de cada integrante. Como terão de lidar com muitas informações, é importante elaborar um roteiro das visitas com as seguintes informações:

- Localização
  - Que ruas ou avenidas definem seu entorno?
  - Existem casas, comércios, prédios de órgãos públicos ou empresas em seu entorno?
- Características gerais
  - Há árvores e jardins?
  - Como é o chão (pavimentado, gramado, de terra batida, etc.)?
  - O terreno é plano ou há vários níveis?
  - Que equipamentos estão presentes (brinquedos, bancos, aparelhos de ginástica, chafariz, etc.)?
  - Existem espaços demarcados (área para animais de estimação, pista de skate, ciclofaixa, área de eventos)?
  - Que tipo de facilidades estão à disposição (bebedouros, telefones, sanitários, etc.)?
  - Os espaços que compõem a praça são acessíveis? Em outras palavras, eles oferecem condições de usabilidade (rampas, corrimãos, brinquedos e sanitários acessíveis) para pessoas com mobilidade reduzida ou deficiências?

Consultem fontes oficiais, por exemplo, *sites* da prefeitura, para conhecer o inventário das espécies arbóreas e da infraestrutura da praça. Assim, vocês conhecerão o que é permitido por lei fazer nesse local.

- Frequentadores
  - Existem pessoas na praça?
  - Que atividades essas pessoas realizam?
  - Existem moradores em situação de vulnerabilidade?
- Dimensões e características físicas
  - Qual é o formato aproximado da praça (circular, oval, triangular, quadrada, retangular)?
  - Quais são as dimensões da praça? Qual é o seu perímetro?
  - Qual é a disposição dos elementos no interior da praça (canteiros, bancos, espaços demarcados, etc.)?
  - Quais são as distâncias entre seus elementos (canteiros, bancos, espaços demarcados, etc.)?

Rawpixel/Stock/Getty Images



É importante levar o material necessário para a coleta de dados sobre a praça.

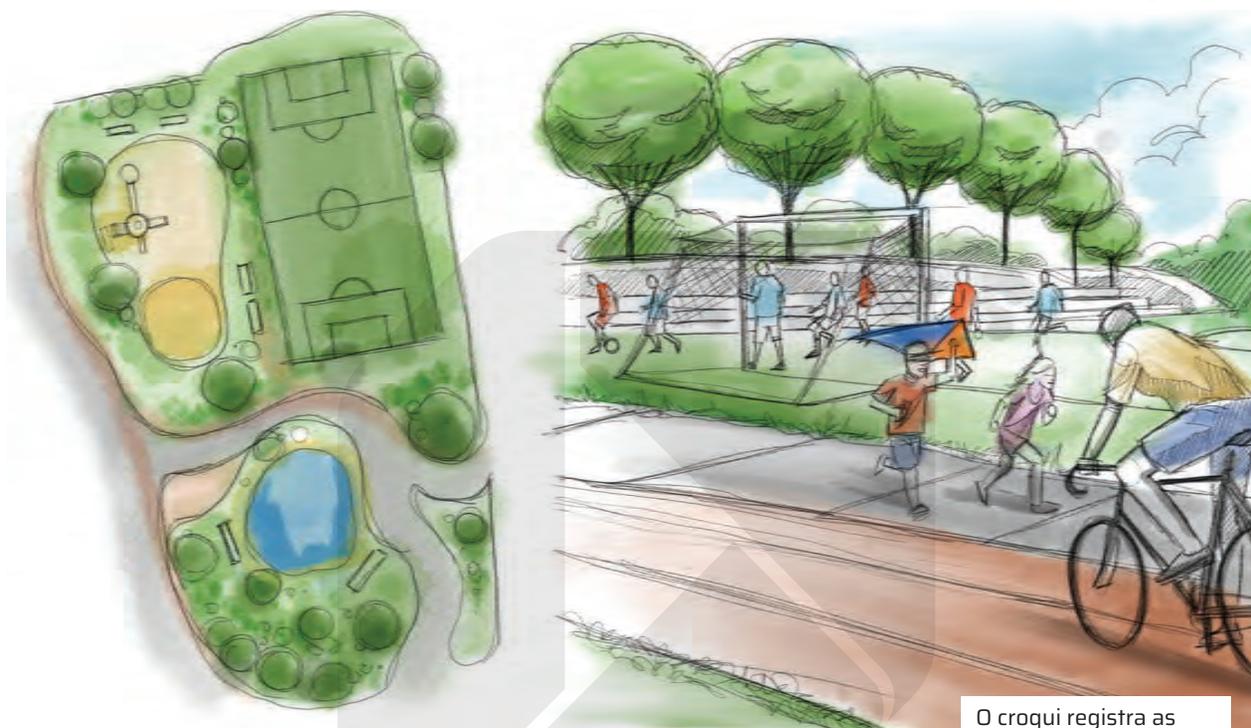
Veja algumas observações importantes para preparar suas visitas à praça:

- O que levar?
  - Para anotar as informações, é preciso levar um caderno ou pranchetas com folhas avulsas.
  - Materiais de desenho, como lápis, borracha e régua, serão essenciais para registrar as formas e a disposição espacial dos elementos da praça.
  - Câmeras são bem-vindas. Façam diversas fotos do local, buscando diferentes posições e perspectivas.
  - Equipamentos de medição, como trenas e fitas métricas, também serão utilizados.
- Como proceder?
  - O objetivo da visita é observar os detalhes da praça e com base neles pensar em soluções para eventuais problemas ou oportunidades de ação. Assumam uma postura investigativa. Questionem a localização dos elementos que compõem o espaço e por que as pessoas utilizam - ou não - cada um deles.
- Como registrar a atividade?
  - Serão necessários dois tipos de foco no registro. Um deles é relacionado à coleta de dados e referências sobre o espaço, que auxiliará na elaboração e desenvolvimento da ação. Outro é o registro do processo em que você e seus colegas estão envolvidos.
  - Lembrem-se de registrar não somente o espaço, mas também as atividades que serão desenvolvidas. Pensem em uma sequência como o espaço **antes** da ação, **durante** o processo e **depois** de finalizada a ação. Esse registro será fundamental para a última etapa do projeto, na qual vocês organizarão uma linha do tempo de toda a ação realizada.

## DESENHANDO CROQUIS

Para planejar a revitalização da praça, é preciso fazer um esboço de como ela está. Um recurso que pode auxiliar nesse processo é a realização de um **croqui**. Veja alguns exemplos de croquis.

**croqui:** palavra de origem francesa (*croquis*), é um esboço ou desenho feito à mão livre, sem a preocupação com detalhes, apenas com as ideias gerais.



Ilustrações: Mauro Nakata

### VAMOS REFLETIR

- » Se você vai utilizar o celular ou uma câmera para tirar fotos da praça, por que é importante desenhar um croqui?
- » Observando os exemplos de croquis, responda: que tipo de informação sobre o espaço é possível obter por meio deles?

O croqui registra as impressões gerais do espaço que está sendo desenhado.

Alguns aspectos são importantes ao desenhar um croqui:

- Manter **escala** e **proporção**. O que isso significa? Imagine que em seu desenho todos os elementos fossem representados com o mesmo tamanho. A própria percepção sobre o espaço ficaria prejudicada. Observe o segundo croqui: qual é o tamanho das pessoas em relação à trave no campo de futebol? E em relação às árvores? E em relação umas às outras?

Uma dica é adotar como **referência** um dos elementos que serão desenhados. Se você começou desenhando uma árvore, procure avaliar quantas vezes ela é maior que uma pessoa ou que os demais elementos do parque. Existe algum prédio ao lado da praça que seja mais alto que a árvore? Caso exista, utilize novamente a árvore como uma referência para avaliar quanto o prédio é maior que ela.

Ilustrações: Mauro Nakata



- **Quantidade de elementos.** Um croqui não é uma representação absolutamente fiel da realidade. Então, escolha quais elementos você vai desenhar. Alguns elementos são fundamentais para caracterizar o espaço: uma árvore em um canteiro no centro da praça, uma escultura, uma construção, etc. Outros, você pode escolher como utilizar. Por exemplo, se há cinco grupos de crianças brincando na praça, é necessário desenhar todos eles?

Outra dica é fazer mais de um croqui. Escolha diferentes perspectivas de um mesmo espaço para elaborar seu desenho. Dependendo do ponto em que nos situamos, é possível observar elementos diferentes.

Ilustrações: Mauro Nakata



Vista de um observador na praça.



Vista de um observador no edifício.

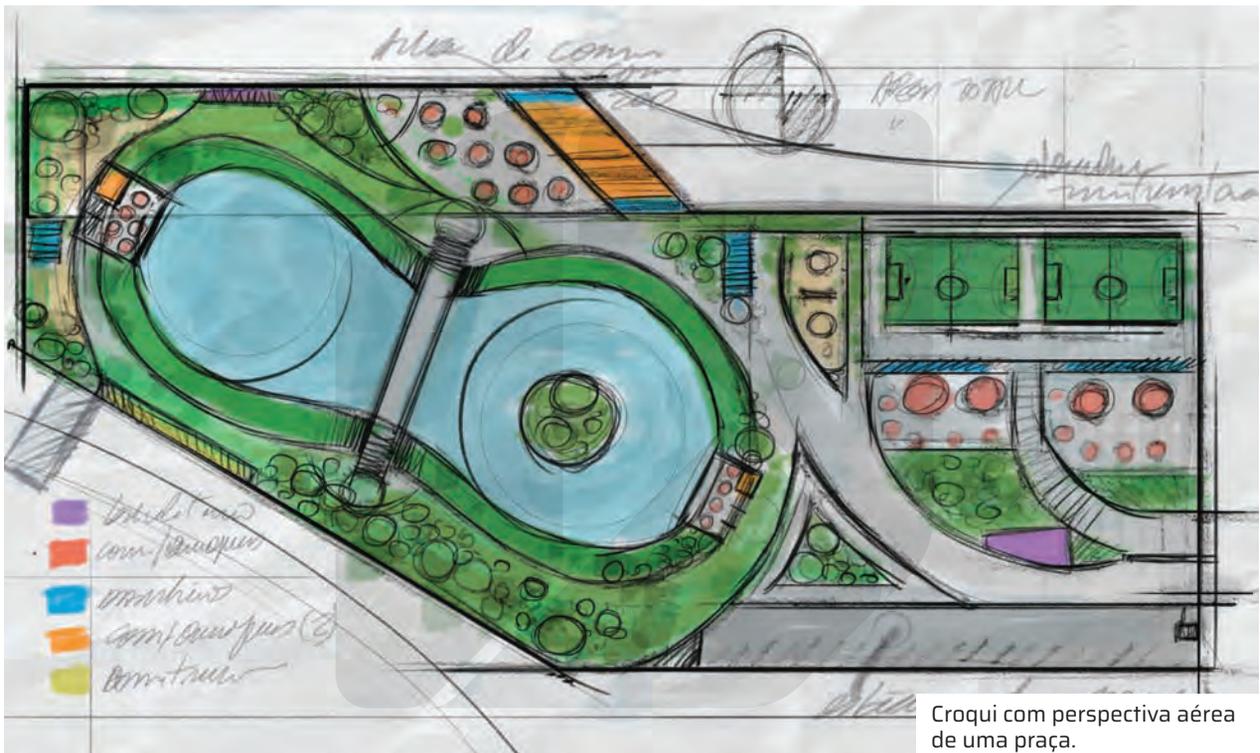
- **Escolha das cores.** Não é obrigatório colorir o croqui, mas, se você optar por adicionar cores, procure seguir um padrão, como utilizar os mesmos tons de verde para as vegetações. Adicione detalhes que ajudem a compreender melhor seu desenho, como sombras e texturas.



Ilustrações: Mauro Nakata

Ao desenhar um croqui na **perspectiva de um observador dentro da praça**, é possível ver como os elementos se relacionam e como as pessoas utilizam o espaço. Por exemplo, um conjunto de bancos e mesas foi estrategicamente instalado à sombra de uma grande árvore e por isso um grupo de amigos está sentado tomando um lanche e conversando. Assim, tem-se uma referência da praça para orientar o restante do projeto.

Porém, para obter um mapeamento do espaço geral da praça, seu formato, a posição de cada elemento e as distâncias entre eles, é necessária a utilização da **perspectiva aérea** da praça.



Croqui com perspectiva aérea de uma praça.

Uma boa forma de começar é compreender e desenhar o **formato básico da praça** (circular, retangular, triangular, etc.). Se ela for muito grande ou se você não está conseguindo verificar seu formato, uma opção é buscar fotos aéreas da praça na internet.

Cesar Dimiz/Pulsar Imagens



Praça Panamericana, São Paulo, SP, 2015.

Andre Dib/Pulsar Imagens



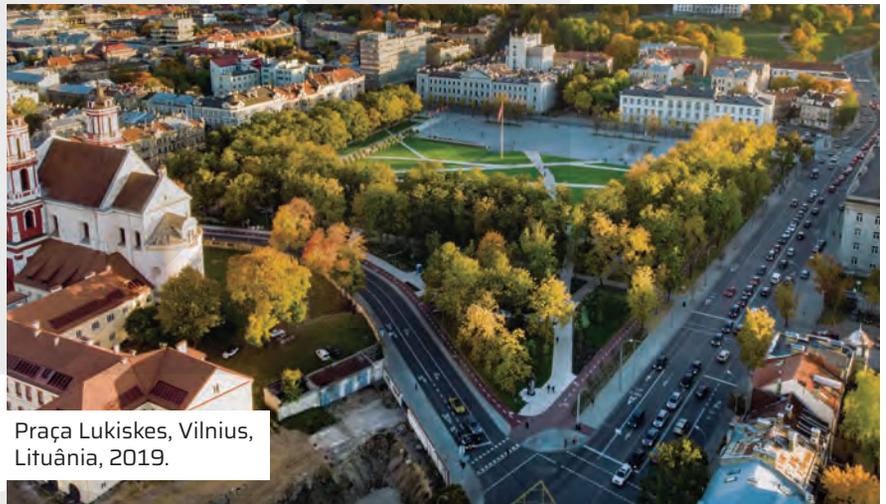
Praça Getúlio Vargas, Januária, MG, 2019.



Praça em Ponto do Marambaia, Carai, MG, 2019.



Praça em Londres, Inglaterra, 2012.



Praça Lukiskes, Vilnius, Lituânia, 2019.

Apesar de um croqui normalmente dispensar a indicação de medidas, esse passo será importante neste projeto, uma vez que será uma das principais referências para elaborar e planejar as intervenções na praça. Por exemplo, se vocês decidirem construir um novo brinquedo, como definir suas medidas e a melhor localização no interior da praça? Com as medidas registradas, não será necessário realizar outra visita à praça para cada nova ação planejada.

### ATIVIDADES

13. Desenhe o formato geral das praças apresentadas nas imagens.
14. Desenhe o formato da praça que você visitou.
15. Adicione os elementos da praça no interior da região desenhada.

### Estratégias de medição de comprimentos na praça

Nesta etapa, você registrará as medidas da praça para adicionar ao croqui de vista aérea. Isso também ajudará você a verificar se as proporções, dimensões e distâncias representadas no croqui de vista aérea estão coerentes.

Não escreva no livro.

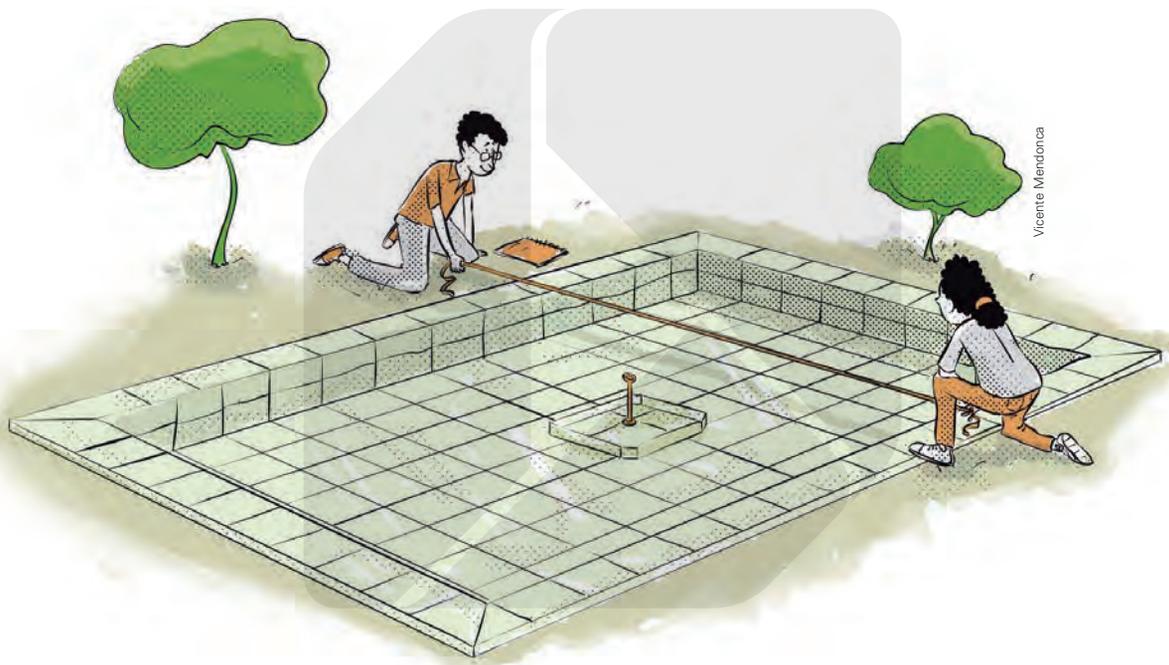
## VAMOS REFLETIR

- » Existem ferramentas *on-line* que calculam automaticamente as distâncias. Então, por que é importante efetuar as medições manualmente?

O próximo passo é obter o perímetro da praça.

## HORA DA CONVERSA

Ao longo de sua vida, você provavelmente já precisou medir objetos e espaços.



- » Que estratégias e instrumentos você já utilizou?
- » Quais instrumentos você considera apropriados para medir a praça?
- » Para medir grandes comprimentos, profissionais como pedreiros, arquitetos e engenheiros utilizam instrumentos que possibilitam não somente atingir grandes distâncias como também efetuar medições mais precisas. Pesquise sobre essas profissões e verifique os instrumentos que são utilizados para efetuar medições.
- » Na ausência de instrumentos profissionais de medição, que estratégias e instrumentos você pode utilizar?
- » Discuta com seus colegas uma estratégia para efetuar as medições da praça: por qual medida começar, quais instrumentos utilizar, como registrar as medidas?

Após a obtenção do perímetro da praça, utilizem as estratégias discutidas com o grupo e realizem a medição dos espaços no interior da praça: largura das vias, dimensão de canteiros ou de espaços demarcados (*playground*, espaço *pet*, etc.).

A matemática é uma importante aliada para a determinação de distâncias inacessíveis utilizando conceitos de geometria e trigonometria.

Não escreva no livro.



O tempo é fator crucial em qualquer projeto. Lembre-se de verificar a cada etapa se o cronograma está sendo cumprido e de fazer os ajustes necessários para que nada saia do planejado.

## REFLETINDO SOBRE AS VISITAS E OBTENDO MAIS INFORMAÇÕES

Durante as visitas exploratórias à praça, você obteve **informações importantes** para pensar em possíveis ações, quais elementos caracterizam a praça, qual é seu estado de conservação, quais são suas dimensões, quem a frequenta e quais são as atividades realizadas por seus frequentadores.

### HORA DA CONVERSA

- » Discuta com seus colegas de grupo quais pontos chamaram mais a atenção, considerando tanto os positivos (como uma oportunidade para melhorar) quanto os negativos (possíveis problemas a serem resolvidos).
- » Em seguida, discutam com toda a turma os fatores levantados. É possível que outros grupos tenham observado questões diferentes ou analisado as mesmas questões que o seu grupo, mas de outros pontos de vista. Com base nessa discussão, façam uma lista de possíveis ações a serem desenvolvidas.
- » Esse é um bom momento para olhar para trás: vocês pensaram nessas estratégias quando fizeram o levantamento preliminar de ações e recursos para a revitalização? Consultem suas respostas!

### VAMOS REFLETIR

Observe a imagem abaixo.



Essa fala revela um grande equívoco sobre o entendimento do que é um lugar público. Na verdade, um cidadão é “livre para fazer o que quiser”, ainda que com ressalvas, somente dentro de seu próprio espaço, ou seja, em seu **espaço privado**. Ser público significa ser comum a todos. Assim, se você realiza suas ações “do jeito que você quer” em um espaço público, está agindo como se ele fosse privado. Isso implica um delicado equacionamento entre as liberdades de cada indivíduo. Dessa forma, ser público também significa ser objeto de **diálogo**.

- » Sua comunidade escolar é apenas **uma parte** do que podemos denominar **o todo**. Assim, por mais bem-intencionadas que sejam as ações propostas, é preciso compreender que liberdade você tem para executá-las. Lembre-se: a praça é um espaço público. Como levar isso em consideração em nosso projeto?

É muito difícil, ou praticamente impossível, consultar cada cidadão sobre as ações que você pode ou não realizar na praça. Porém, é possível estabelecer um diálogo com as pessoas que a frequentam ou que moram e trabalham em seu entorno. Para isso, **organize as observações** que você e seus colegas fizeram, **descreva** as possíveis ações e realize uma nova visita à praça, dessa vez para **conversar** com os frequentadores e consultá-los sobre as ações que vocês pretendem executar. Essa pode ser uma ótima oportunidade não só para refinar suas ideias como também para conseguir apoio para a realização de sua ação!

Para realizar essa consulta, considere os seguintes fatores:

- Direcionar as conversas e entrevistas de acordo com grupos específicos de pessoas.
  - Vizinhança (moradores, comerciantes, etc. no entorno da praça), transeuntes (pessoas de passagem) e frequentadores (pessoas desenvolvendo alguma atividade na praça).
  - Distribua as entrevistas entre você e seus colegas de modo a alcançar o máximo de pessoas e evitar abordar a mesma pessoa duas vezes.
  - Algumas das pessoas entrevistadas podem estar em mais de um grupo. Por exemplo, um frequentador pode ou não morar na vizinhança.
- Que perguntas fazer?
  - Procure elaborar perguntas que revelem a relação que a pessoa tem com o local: ela frequenta a praça há quanto tempo? Com que frequência vai à praça? Mora ou trabalha na região ou está na praça só de passagem?
  - Descubra o que as pessoas acham da praça: qual é a opinião delas sobre o espaço? O que fariam para melhorá-lo?
  - Descubra também a opinião das pessoas sobre a ação que vocês estão desenvolvendo.
- Como abordar as pessoas para a entrevista?

Lembre-se da discussão sobre a diferença entre público e privado. É um direito da pessoa abordada não querer ser entrevistada! Porém, procure organizar com seus colegas estratégias para iniciar a entrevista: seja educado; explique sucintamente quem você é e o objetivo da entrevista; seja breve e faça as perguntas com clareza.

Para ajudar na elaboração de suas ações na praça, consulte ONGs, coletivos e associações de moradores de bairros que também desenvolvem ações em praças e espaços públicos. Dependendo da extensão das alterações desejadas, pode ser necessário consultar a prefeitura ou subprefeitura que administra o espaço.

## Para explorar

### Plataformas de revitalização de espaços públicos

- As páginas a seguir oferecem informações sobre como conceber projetos de revitalização em vias (disponível em: <https://www.ruas.co>; acesso em: 2 jan. 2020), praças (disponível em: <https://www.pracas.co>; acesso em: 2 jan. 2020) e parques (disponível em: <https://www.parques.co>; acesso em: 2 jan. 2020), buscando a qualificação desses espaços com foco no cidadão. Trazem exemplos de comunidades que transformaram espaços em ambientes saudáveis para o convívio e o lazer, além de oferecerem plataformas para mobilizar e engajar outras pessoas em sua ação.



# FAÇA ACONTECER

## MÃOS NA PRAÇA!

Vocês fizeram as visitas e consultaram os frequentadores da praça. Agora, é hora de pensar no que deve ser feito para a revitalização.

### HORA DA CONVERSA

- » Quais são os principais problemas da praça?
- » Quais são as principais possibilidades de melhoria da praça?
- » Quais ações serão desenvolvidas?
- » O que será necessário para executá-las (tempo, materiais, pesquisas, ajuda de outras pessoas)?
- » Uma vez definidas as ações, reflita sobre como se organizar e se mobilizar para executá-las: será uma ação única de maior porte ou serão múltiplas ações menores simultâneas? Como dividir as tarefas entre todos? Serão necessárias outras visitas à praça para refinar o planejamento?
- » É importante salientar que tais ações não necessariamente correspondem somente à manutenção do espaço físico (pintura, conserto de equipamentos, etc.). Elas podem ser relacionadas à criação de eventos, jogos e brincadeiras, saraus literários, apresentações musicais, grupos de leitura ou práticas esportivas. No entanto, para que cada uma delas possa funcionar adequadamente, é necessário refletir sobre o espaço. Com base nas medições realizadas, quais são os locais mais adequados para certa atividade? É necessário demarcar esses locais com pinturas especiais, faixas ou placas de sinalização?

Uma vez esboçado o plano geral das ações, é preciso organizar os passos necessários para colocá-las em prática:

- Organizem-se em grupos.
  - Definam a função de cada um.
  - Antes de iniciar uma nova etapa, reúnam-se com os grupos e discutam tudo o que será feito.
- Pesquisem mais e aprofundem-se sobre a ação que o grupo vai realizar.
  - Busquem na internet informações sobre ONGs, coletivos ou associações que realizem ações similares.
  - Procurem a ajuda de especialistas diversos (professores, familiares, conhecidos ou outros colegas).
  - Investiguem quais conhecimentos das disciplinas escolares podem ser utilizados no desenvolvimento de sua ação.

- Verifiquem o estado de conservação da praça.

- Pode ser necessário executar uma ação preliminar de limpeza do local. Para isso, organizem um mutirão de limpeza com todos os alunos e os frequentadores que se dispuserem a participar.

- Utilizem as observações realizadas nas primeiras visitas para pautar suas decisões (se determinado espaço tem dimensões de 1 m por 1 m, não é cabível tentar instalar um novo brinquedo que ocupe 2 m por 2 m, por exemplo).

- Produzam cópias dos croquis originais para que se possa rabiscar sobre ele, adicionar ideias e planejar as ações.

- Mantenham um registro de cada passo da execução da ação.

- Fotografem, façam vídeos ou gravem áudios com testemunhos dos participantes.

- Mantenham os frequentadores do parque informados sobre o que vocês estão fazendo.

- Elaborem um roteiro para que todos os participantes saibam explicar a atividade para os demais frequentadores da praça.

- Produzam panfletos com explicações rápidas sobre a ação.

- Produzam cartazes indicando que naquele local está ocorrendo a etapa de uma ação para melhoria da praça.

A seguir são apresentadas algumas possibilidades de intervenção que vocês poderão agregar à ação desenvolvida, assim como situações-problema a elas relacionadas.

## Instalação de lixeiras

A questão do lixo nas vias públicas costuma ser um problema não somente em grandes centros urbanos como também em cidades menores. Pensando nisso, uma das ações que podem ser realizadas na praça é, além da limpeza, a instalação de lixeiras.

O primeiro passo é mapear as lixeiras presentes na praça:

- Há lixeiras na praça?
- Qual é o estado de conservação delas?
- Como elas estão dispostas pela praça?
- Qual é sua avaliação da condição geral das lixeiras da praça?

Para realizar essa sondagem inicial, utilizem os croquis desenhados anteriormente e identifiquem onde estão localizadas as lixeiras. Marquem também aquelas que não estão em boas condições de utilização.

Há uma orientação de órgãos públicos de que em locais como avenidas comerciais, praças e outros locais de bastante movimento as lixeiras não estejam a mais de 25 metros umas das outras. Utilizando fita métrica ou outros instrumentos de medição, verifiquem se essa recomendação está sendo cumprida.

Caso faltem lixeiras na praça, analisem o croqui e identifiquem os locais mais adequados para a instalação de novas lixeiras.

Não escreva no livro.



Registrem todos os passos da execução da ação na praça escolhida para facilitar a consulta desses dados.

### MOBILIÁRIO URBANO

Assim como as lixeiras, os bancos, as floreiras, os postes e outros objetos e equipamentos instalados em logradouros públicos fazem parte do que se chama mobiliário urbano. Esses objetos são projetados de acordo com a identidade cultural do local, circulação de pedestres, iluminação, etc. Os materiais devem ser escolhidos de forma a integrar o objeto com o ambiente ao redor, sendo adequados às condições climáticas locais, que garantem durabilidade ao longo do tempo e atendem às certificações previstas pelas normas nacionais.

Existem hoje iniciativas de aproveitamento de materiais recicláveis como matérias-primas para a criação de mobiliário urbano e pavimentação. A **Zero Waste Lab** é uma iniciativa de pesquisa em que os cidadãos gregos podem transformar lixo plástico em mobiliário urbano. Esse coletivo faz parte de um projeto maior: o **Print Your City** tem projetos de impressão 3D de mobiliários em larga escala na Holanda, usando plástico reciclado.

Stefano Barzellotti/Shutterstock.com/ID/BR



Pneus velhos são reciclados para criar cadeiras de jardim. Riobamba, Equador, 2018.

Os restos de pneus velhos também são matérias-primas para esculturas, como a deste alienígena. Sterlitamak, Rússia, 2019.



Dmitriy NDM/Shutterstock.com/ID/BR

Ryosha/Shutterstock.com/ID/BR



Uma aplicação do conceito de preservação do meio ambiente e prevenção da poluição por meio da reciclagem e reutilização de lixo e resíduos: placas feitas de resíduos plásticos para a construção de casinhas de animais, lixeiras e outros objetos. Grodno, Belarus, 2018.

## Pintura dos espaços e equipamentos

Em muitas praças há bancos, brinquedos para as crianças ou mesmo quadras poliesportivas em boas condições de uso, porém com a pintura desgastada. Além desses equipamentos, em algumas praças há muros e muretas que precisam ser pintados novamente. Discuta com seu grupo quais desses elementos precisam de pintura na praça. Vale lembrar também que, à exceção da quadra poliesportiva, é possível elaborar pinturas interessantes nos espaços, com a produção de desenhos e padrões. Outra possibilidade é desenhar no chão espaços para jogos e brincadeiras, como amarelinhas ou tabuleiros de xadrez e damas em tamanho gigante!

Porém, para uma ação de pintura na praça serão necessárias muitas latas de tinta. Você sabe calcular quantas latas serão utilizadas? Observando o espaço da praça e os locais a serem pintados, tente estimar essa quantidade.

A maioria dos fabricantes de tinta descreve em suas embalagens uma informação importante: o rendimento.



### ATIVIDADES

16. Observe os rótulos das embalagens acima. Como é apresentada a informação do rendimento de cada produto?
17. Como você faria para escolher a quantidade de latas de tinta considerando apenas o rendimento informado pelos fabricantes?

## AMPLIANDO IDEIAS

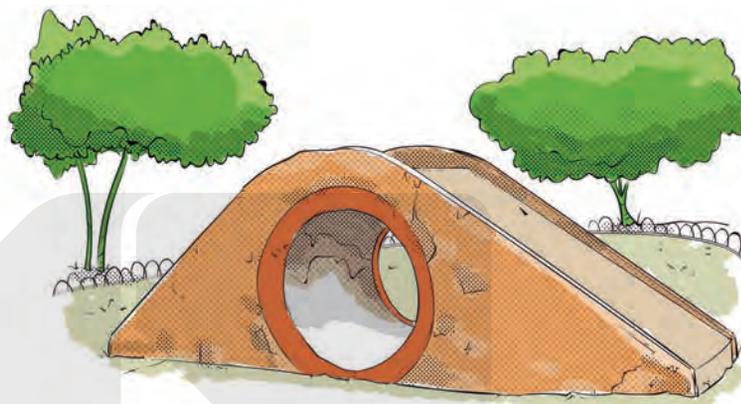
### A IDEIA DE RENDIMENTO

No contexto apresentado, a ideia de rendimento está associada a quantos metros quadrados é possível pintar com uma lata de tinta. Porém, existem outros contextos nos quais a ideia de rendimento é utilizada:

- na **química**, o rendimento de uma **reação química** denota a quantidade de produto efetivamente obtida em relação à quantidade ideal esperada. Isso acontece porque a massa total dos reagentes nem sempre é totalmente transformada em produtos.
- na **física**, o rendimento de uma **máquina térmica** é calculado como a relação entre o trabalho realizado e a quantidade de energia fornecida.
- na **economia** fala-se em rendimento de um **investimento** no sentido da relação entre o capital recebido após um período e o capital investido inicialmente.

## ATIVIDADE

18. Determinado fabricante fornece em sua embalagem a informação de que uma lata de tinta rende aproximadamente 50 m<sup>2</sup> por demão. Com apenas uma lata dessa tinta é possível aplicar 2 demãos de tinta no brinquedo representado a seguir?



Dadas as dimensões:

- largura da base: 130 cm
- comprimento da base: 350 cm
- altura máxima: 160 cm
- diâmetro do furo: 90 cm

## Criação de hortas comunitárias

Leia o texto.

### Coletivo Horta Nossa ocupa praças públicas de forma sustentável no Rio de Janeiro

O Horta Nossa é uma proposta de quebra de paradigmas. O coletivo surgiu, em 2013, a partir da insatisfação de um grupo de estudantes em relação ao estado de abandono e disfunção dos canteiros e praças da cidade do Rio de Janeiro. Diante de uma grande quantidade de terrenos urbanos improdutivos, temos como objetivo promover o bem-estar através da reapropriação e da ressignificação dos canteiros públicos da cidade com a instalação de hortas urbanas coletivas e comunitárias.

[...]

[...] mais que uma horta comunitária, o movimento Horta Nossa busca construir lugares de encontro e de aprendizado, onde se trocam saberes e se apuram os sentidos. Acima de tudo, significa uma nova forma de ser e de estar nas grandes cidades, uma nova lógica de ocupar e ressignificar as ruas e calçadas por onde andamos apressados. Ao plantar e colher um alimento de qualidade em meio ao **frenesi** dos grandes centros urbanos, provamos para nós mesmos que antes de consumidores desenfreados somos potenciais criadores de vida para o planeta. Essa é revolução nossa de cada dia.

COLETIVO Horta Nossa ocupa praças públicas de forma sustentável no Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.destinosdorio.com.br/cidades/rio-de-janeiro/politica-e-cidadania/meio-ambiente/item/821-coletivo-horta-nossa-ocupa-pracas-publicas-de-forma-sustentavel>. Acesso em: 5 dez. 2019.

**frenesi:** entusiasmo, excitação.

A criação de uma horta pode ser uma opção bastante interessante para promover um uso prático da praça a seus frequentadores, que podem não só consumir os produtos como também contribuir para o plantio e a manutenção. Converse com os professores para saber mais sobre espécies adequadas para esse tipo de horta e sobre técnicas de plantio. Se possível, converse também com especialistas, como agricultores e jardineiros. Pesquise sobre essas profissões para entender suas técnicas e formas de trabalho.

Veja a seguir algumas opções de canteiros feitos de materiais recicláveis para instalar na praça:



Imfoto/Shutterstock.com/ID/BR



Piyawat Nandeeeroppant/Shutterstock.com/ID/BR



bigyuhana/Shutterstock.com/ID/BR



BetterMay/Shutterstock.com/ID/BR

Exemplos de utilização de materiais recicláveis (caixotes, pneus, garrafas PET e garrafões de água) para uso em hortas e canteiros.

## ATIVIDADES

19. Os sacos de terra utilizados para plantio geralmente apresentam a informação da quantidade de terra em **quilogramas**. Como calcular a quantidade de quilogramas de terra necessária para encher um caixote de madeira como o da primeira imagem da página anterior?



20. Os fabricantes informam que  $1 \text{ m}^3$  de terra pesa, em média, 1,2 kg. Especialistas em plantio, por sua vez, afirmam que é necessária uma profundidade de no mínimo 25 cm de terra em uma horta. Com base nessas informações, calcule aproximadamente o volume de terra, em quilogramas, necessário para criar 10 hortas de 25 cm de profundidade em caixotes com as seguintes dimensões: 30 cm de largura, 45 cm de comprimento e 30 cm de altura.

## Cinema na praça

Criar sessões abertas de cinema é uma das ideias mais interessantes para a ocupação de praças públicas, mas exige certa infraestrutura, como acesso à rede elétrica. Assim, essa é uma ação que envolve alguma complexidade, porém não é impossível, como mostra a matéria a seguir.

### Projeto “Cinema na Praça” leva filmes de produtores da periferia a Pinheiral

Os moradores de Pinheiral, no Sul do Rio de Janeiro, vão ter cinema de graça com o projeto “Cinema na Praça”, de quarta a sexta-feira (24 a 26). Os filmes serão exibidos a partir das 19h, na Praça Igor Sousa, no bairro Ipê. A classificação é livre. O objetivo do projeto é dar visibilidade para produtores nascidos em periferias do Estado do Rio e levar cultura para a população. Na quarta, será exibido o filme “De Passinho em Passinho”, que reúne histórias por trás da dança tão comum em bailes *funk* das favelas cariocas. Na quinta, é a vez de “A Flor do Caboclo: A História de Zélio de Moraes”, sobre o fundador da Umbanda no Brasil. Já na sexta o público vai assistir ao “Pontos de Funk”, documentário que mostra a vida de funkeiros, desde cantores a produtores e dançarinos.

PROJETO “Cinema na Praça” leva filmes de produtores da periferia a Pinheiral. G1. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/sul-do-rio-costa-verde/noticia/2019/07/23/projeto-cinema-na-praca-leva-filmes-de-produtores-da-periferia-a-pinheiral.html>. Acesso em: 5 dez. 2019.



Vincius Bacarini/AlamyFotoarena

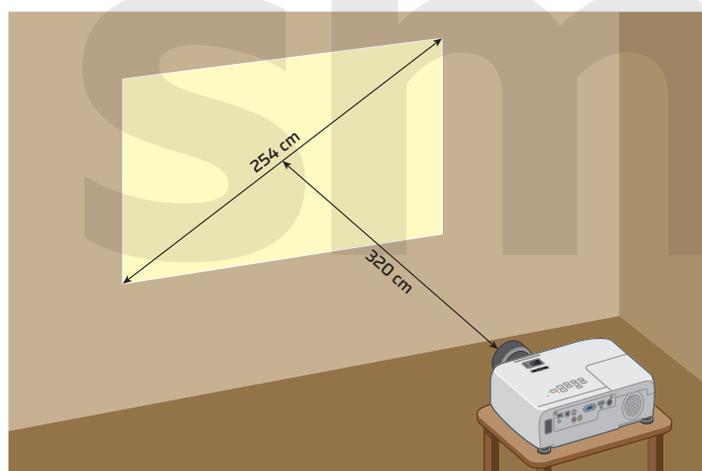
Cinema ao ar livre na Praça Rádio Clube, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2018.

Para realizar uma ação desse tipo é importante levar em conta outros fatores além do acesso à rede elétrica. São necessários equipamentos como o projetor, o aparelho para rodar o filme (que pode ser um *notebook*, por exemplo), uma tela de projeção (que pode ser um pano branco) e caixas de som (a potência depende de quão aberto é o espaço e da quantidade de pessoas). Pensar o espaço também é importante: o local é adequado para comportar as pessoas? Ele não está em uma zona de passagem? Há fácil acesso à rede elétrica?

Outro elemento a ser considerado é a própria projeção do filme: qual deve ser o tamanho da tela de projeção e qual deve ser a distância entre a tela e o projetor?

## HORA DA CONVERSA

- » Você já utilizou projetores? O que acontece com a imagem quando o projetor se afasta ou se aproxima da tela? Alguns modelos de projetores conseguem reproduzir com qualidade regular uma imagem retangular de 254 cm de diagonal quando o projetor está localizado a 320 cm da tela de projeção, como indica o esquema a seguir.



Adilson Secco

Mantendo a distância entre o projetor e a tela sugerida pelo fabricante, se você utilizar como tela de projeção um lençol branco de 190 cm de comprimento por 138 cm de largura, a imagem vai caber no tamanho do lençol ou extravasá-lo? Para ajustar a imagem perfeitamente ao tamanho do lençol, você deverá aproximar ou afastar o projetor?

# ATRAVESSE FRONTEIRAS

## INAUGURAÇÃO DA PRAÇA

Antes de criar um evento de inauguração ou uma abertura oficial para compartilhar com todos os resultados da ação realizada, é preciso averiguar se não faltam detalhes a finalizar e se tudo está de acordo com o esperado.

Mas como testar os resultados de ações dessa natureza?

Por um lado, conforme as atividades vão se encaminhando e sendo finalizadas, os próprios frequentadores da praça realizam os testes, mesmo sem perceber: uma nova lixeira começa a ser utilizada e o lixo no parque diminui; alguém que estava de passagem se senta para descansar em um banco consertado; algumas crianças passam a brincar com uma amarelinha pintada no chão; e assim por diante.

Por outro lado, apesar de os usos descritos representarem o sucesso da ação desenvolvida, são as pessoas que participaram ativamente do processo que sabem dos detalhes, problemas e desafios superados.

Assim, é interessante promover um **evento-teste**. Você e os colegas da turma podem circular pela praça e utilizar seus espaços e equipamentos, porém com um **olhar crítico**, buscando identificar elementos que podem ser aprimorados. Caso a ação seja a criação de um evento – como um saraú –, faça uma simulação desse evento em uma escala menor.

Se houve frequentadores da praça que se engajaram na ação, chame-os para os testes. Ouça suas opiniões e propostas para o refinamento dos resultados.

Realizados os testes, elabore um plano objetivo para corrigir erros e melhorar os resultados. Não se trata de iniciar uma nova ação, mas de refinar o que foi feito.

Este é o momento de observar o resultado da ação desenvolvida. O evento de inauguração da praça é simbólico, uma vez que ela sempre esteve aberta a todos. Porém, é hora de compartilhar com a comunidade o projeto executado, chamando a atenção para as modificações realizadas.

Quando você analisa uma situação com olhar crítico, cada fator é devidamente ponderado, o que diminui as chances de julgamento apressado ou de inconsistências. Assim, suas decisões tornam-se mais equilibradas, objetivas e transparentes.

Como preparar essa inauguração?

O objetivo da ação foi promover um espaço saudável de convivência e lazer e a ocupação e utilização consciente dos espaços públicos. Assim, nada melhor do que ocupar a praça com um dia de atividades e brincadeiras.

Para o evento principal, é interessante:

- Elaborar e apresentar uma **linha do tempo** com as fotos e descrições de cada passo da ação desenvolvida.
  - Mostre como a praça era e quais foram os problemas identificados.
  - Organize as fotos tiradas a cada visita, os registros e croquis.
  - Esse material pode ser impresso ou, dependendo do contexto e das condições, exposto em *notebooks* ou até mesmo em projetores.
  - No dia do evento, organize-se com o grupo para que sempre haja alguém disponível para dar informações sobre a ação desenvolvida.
- Organizar uma atividade ou um **ciclo de atividades**.
  - Promova uma atividade que dê visibilidade às mudanças ocorridas na praça.
  - Pense na ocupação dos espaços que foram alvo da ação.
  - Organize-se com seu grupo para definir quem será responsável por cada atividade do evento.
  - Antes do início da atividade, avise os vizinhos e frequentadores da praça sobre o evento. Convide-os a participar! Isso pode ser feito por meio de cartazes e de divulgação na internet.
- A praça foi revitalizada, agora o importante é mantê-la bem cuidada. Informe os frequentadores sobre a necessidade de manutenção do espaço. Assim como você e seus colegas realizaram essa ação de revitalização, outras pessoas podem fazer sua parte. Incentive-as a continuar utilizando a praça e cuidando dela!



Rodolpho Machado/Opção Brasil Imagens

Jovens e adultos utilizando o espaço da praça para lazer. Praça Afonso Pena, Rio de Janeiro, RJ, 2019.

# BALANÇO DO PROJETO



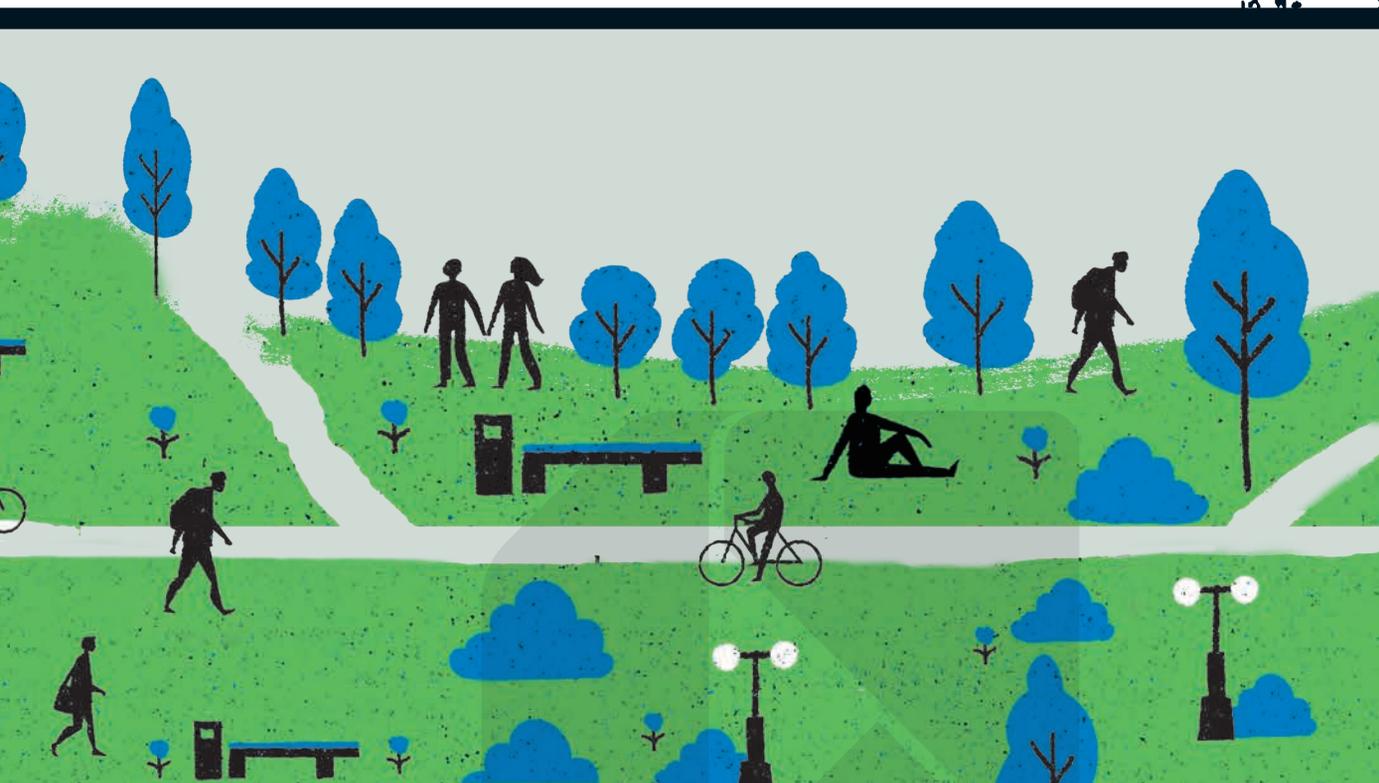
É hora de fazer um balanço do que aprendemos neste projeto!

## PREPARAÇÃO

1. Você já havia estudado os temas propostos neste projeto?
2. O projeto levou você a pensar de forma diferente sobre a atuação dos jovens na comunidade?
3. O projeto despertou em você o interesse de engajar-se em outras ações (relacionadas ou não à revitalização de praças)?
4. Essa etapa ajudou você a pensar melhor sobre seu próprio bairro?
5. Qual parte dessa etapa você considerou mais interessante?
6. Você já havia realizado atividades de campo como esta?
7. Qual foi o maior desafio encontrado na medição da praça?
8. A produção dos croquis ajudou nas etapas seguintes do projeto?
9. O projeto o levou a refletir sobre os espaços públicos de seu bairro?

## DESENVOLVIMENTO

10. Como essa etapa contribuiu para o desenvolvimento da ação na praça?
11. Os exemplos fornecidos ajudaram no desenvolvimento da ação na praça?
12. Você tinha familiaridade com os conhecimentos de geometria e de medidas abordados ao longo do projeto?



13. O desenvolvimento da ação ajudou você a compreender um pouco mais sobre o tratamento de grandezas e medidas?

### CONCLUSÃO

14. Essa etapa foi importante para testar os resultados da ação realizada?
15. Outros frequentadores da praça participaram dessa etapa? Como você avalia a participação deles?
16. Como você avalia a possibilidade de organizar um evento como esse?
17. Outros frequentadores da praça se interessaram pelas atividades e pela linha do tempo?
18. Como você avalia a recepção do evento pela comunidade em geral?

### AVALIAÇÃO

19. O que deu certo e o que deu errado na execução do projeto?
20. Se você fosse realizar novamente este projeto, o que faria de diferente?
21. A divisão de tarefas no grupo ajudou no desenvolvimento do projeto?
22. Em que aspecto a realização deste projeto transformou você? Alterou seus valores, sua capacidade de enfrentar desafios?

# CRIPTOGRAFIA E PRIVACIDADE NA INTERNET

Navegar na internet significa entrar em contato com enorme quantidade de informações. Assim como são diversos os assuntos, as finalidades e a qualidade das informações, são também diversos os formatos em que elas se apresentam. O usuário de internet está exposto a essa variedade. Contudo, ele não apenas consome informações, mas também as produz.

A complexidade dessas relações levantou a discussão sobre os limites e alcances da privacidade digital. Como controlar a distribuição e o grau de exposição a que as informações de um usuário estão sujeitas? Quão protegida está nossa privacidade enquanto navegamos na internet?

Este projeto aborda noções de privacidade digital e criptografia, considerando como diferentes mídias tratam esses temas. Inicialmente serão apresentadas referências que discutem a privacidade como um direito de todo cidadão e os recursos para garantir esse direito. Como produto final, você e sua equipe vão criar e publicar um vídeo que articule ambas as noções.

## ETAPAS DO PROJETO

### PREPARAÇÃO

- Privacidade como um direito
- Criptografia
- Planejando como compartilhar o conhecimento

### DESENVOLVIMENTO

- Produzindo o vídeo
- Apresentação preliminar

### CONCLUSÃO

- Compartilhando o vídeo

### AVALIAÇÃO

- Balanço do projeto

Projeto

3

MÍDIA EDUCAÇÃO



A segurança dos dados e nossa privacidade digital estão em ampla discussão. Até onde estamos protegidos?

## Antes de dar o play

### OBJETIVOS

- Compreender as relações entre liberdade, publicidade e privacidade na internet.
- Entender a criptografia como um recurso para proteger informações privadas, como documentos e mensagens.
- Codificar e decodificar mensagens de acordo com alguns métodos históricos de criptografia.
- Reconhecer que algumas chaves criptográficas podem ser representadas como funções polinomiais.
- Planejar e produzir um vídeo sobre privacidade digital e criptografia para um público-alvo específico.
- Compartilhar o vídeo produzido com o público-alvo.

### JUSTIFICATIVA

Em todos os períodos históricos, os conhecimentos tecnológicos avançaram o desenvolvimento humano. Se há diferença entre o que aconteceu anteriormente aos dias da sociedade tecnológica, é que hoje as transformações são caracterizadas pela enorme velocidade com que são criadas e logo se tornam obsoletas.

Essas transformações aumentaram drasticamente o acesso às informações - e isso não é necessariamente bom em todos os momentos. Para transitar com liberdade e segurança por esses novos caminhos, é preciso conhecer os fundamentos, as seguranças e as fragilidades desse acesso.

Conhecer as boas práticas da busca e do compartilhamento de informações é fundamental na sociedade contemporânea. E, do mesmo modo, conhecer o direito à privacidade digital e utilizar tais conhecimentos para fazer valer esse direito também é um exercício de cidadania.

### COMPETÊNCIAS GERAIS DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR\*

Ao realizar este projeto, esperamos que você possa aprimorar as seguintes competências gerais da Base Nacional Comum Curricular:

#### 4. COMUNICAÇÃO

Utilizar diferentes linguagens - verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital -, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.



## 5. CULTURA DIGITAL

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

## 7. ARGUMENTAÇÃO

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

## COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS E HABILIDADES DA ÁREA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO MÉDIO\*

Este projeto contribui para o desenvolvimento das seguintes competências específicas e habilidades de Matemática e suas Tecnologias da Base Nacional Comum Curricular:

- 3 Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.
  - » (EM13MAT302) Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.
  - » (EM13MAT310) Resolver e elaborar problemas de contagem envolvendo agrupamentos ordenáveis ou não de elementos, por meio dos princípios multiplicativo e aditivo, recorrendo a estratégias diversas, como o diagrama de árvore.
- 4 Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.
  - » (EM13MAT405) Utilizar conceitos iniciais de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática.
- 5 Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.
  - » (EM13MAT510) Investigar conjuntos de dados relativos ao comportamento de duas variáveis numéricas, usando ou não tecnologias da informação, e, quando apropriado, levar em conta a variação e utilizar uma reta para descrever a relação observada.

\*BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular: educação é a base*. Brasília: MEC/SEB, 2018.



# MERGULHE NO TEMA E PLANEJE

## PRIVACIDADE COMO UM DIREITO

A violação de dados e a multiplicação de informações pessoais privadas é crime.



lightspring/Shutterstock.com/D/BR

### Privacidade *on-line* e a linguagem oculta da internet

Privacidade está relacionada com nosso direito de controlar os tipos de compartilhamento e uso das informações sobre nossas vidas, quem pode saber o que, e em quais condições. O direito à privacidade é um dos direitos humanos fundamentais para a dignidade humana e para a autonomia. Cada país e cada cultura têm seus limites e seus costumes relacionados aos limites entre aquilo que consideramos público e privado em cada contexto.

Quando pensamos na privacidade nos ambientes digitais temos muitos desafios, pois nem sempre é fácil saber o quão público ou privado é o ambiente. Na legislação brasileira o direito à privacidade está garantido, inclusive para crianças e adolescentes, dentro e fora das redes. Toda e qualquer violação da privacidade precisa ser legalmente justificada e com condições específicas e proporcionais às necessidades.

O grande desafio que enfrentamos na Internet é saber quem tem acesso a quais informações sobre nós, que usos fazem destas informações e quão públicas elas são. Na rede fica mais difícil de controlar quem poderá ver uma informação que publicamos, mesmo que nossa intenção seja mostrar apenas para nossos amigos ou familiares. Este desafio não está relacionado apenas às configurações de privacidade dos *sites* de redes sociais que usamos.

Para facilitar o entendimento sobre o direito à privacidade na rede é preciso entender o funcionamento básico das redes e as regras de uso dos *sites* que frequentamos. Informar-se sobre esses serviços é a melhor forma de se prevenir para uma navegação segura na *web*. O conhecimento permite que você tenha consciência sobre os riscos a que está exposto na rede e tome precauções para diminuí-los e evitá-los.

PRIVACIDADE *on-line* e a linguagem oculta da internet.

Disponível em: <https://new.safernet.org.br/content/privacidade-online-e-linguagem-oculta-da-internet>. Acesso em: 9 dez. 2019.

Mas o que significa dizer que algo é um **direito**? A noção de direito aponta para um conjunto de normas e condutas que visam promover relações harmônicas dentro da sociedade. Em outras palavras, garantir determinado direito é também garantir uma espécie de **justiça social**. A privacidade como um direito implica o fato de que nenhum indivíduo pode ter sua intimidade ou aquilo que considera privado exposto sem sua autorização. Mais além, o direito à privacidade se estabelece no controle que todo indivíduo deve ter sobre **quais, de que forma e em que meios** as suas informações podem ser divulgadas. Porém, fica a questão: como impedir que esse direito seja violado?

## Público, privado...

**público** (adj): que se refere ao povo em geral; que é de todos; conhecido por todos.

**privado** (adj): próprio de alguém ou relacionado à sua intimidade; particular; pessoal; restrito.

Algumas informações não dizem respeito a mais ninguém além de você: elas se referem ao seu mundo **privado**.

As informações que você pode compartilhar sem risco de prejuízo pertencem ao âmbito coletivo ou **público**.

Ao nos comunicarmos pela internet, lidamos com dois níveis de privacidade. O primeiro, mais visível, é aquele relacionado à publicação e ao compartilhamento de dados pessoais, como vídeos e fotografias, textos pessoais ou até mesmo comentários desprezíveis que, sabemos hoje, podem trazer prejuízo à intimidade, à honra e à imagem das pessoas. O outro aspecto da perda de privacidade são os rastros deixados pela navegação de cada indivíduo, aos quais costumamos não dar muita importância.

Na interpretação de Aristóteles, privado e público são conceitos relacionados, respectivamente, à família e à cidade. A internet, como ambiente social, é também, assim como a praça, cidade ou escola, um espaço de exercício de cidadania, por isso os limites e dimensões de liberdade e segurança devem ser muito bem estabelecidos.

### ATIVIDADES

1. Com base no texto, explique com suas palavras o que é privacidade no contexto da internet.
2. Segundo o texto, “na rede fica mais difícil de controlar quem poderá ver uma informação que publicamos”. Você conhece formas de garantir sua privacidade na internet? Em caso afirmativo, comente sobre elas.
3. Você se preocupa com sua privacidade enquanto navega pela internet?

## O direito à privacidade

[...] Ninguém sofrerá intromissões arbitrárias na sua vida privada, na sua família, no seu lar ou na sua correspondência, nem ataques à sua honra e reputação. Contra tais intromissões ou ataques toda a pessoa tem direito a proteção da lei. [...]

DECLARAÇÃO Universal dos Direitos Humanos. Assembleia Geral das Nações Unidas, 10 dez. 1948. Disponível em: [https://www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR\\_Translations/por.pdf](https://www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR_Translations/por.pdf). Acesso em: 8 dez. 2019.

### Artigo 12: Direito à privacidade

[...] Escolas devem usar câmeras nas salas de aula para monitorar as crianças e saber se elas estão prestando atenção? Você usaria WiFi aberto em um quiosque se soubesse que as câmeras e sensores do estabelecimento coletarão dados sobre você, e que você continuará sendo monitorado mesmo depois de deixar o local? Se você usar um relógio inteligente, como se sentiria caso uma seguradora lhe negasse cobertura com base nos dados coletados pelo aparelho?

Estes não são fragmentos de um pesadelo **distópico**, mas questões muito reais da nossa era digital, que não poderiam ter sido previstas em 1948 pelos redatores da Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH). Ainda assim, o conceito de privacidade, consagrado no Artigo 12, tem se tornado cada vez mais central em nossas vidas ao longo dos últimos 70 anos, com o aumento do recolhimento de dados por parte de governos e empresas. [...]

**distópico:** que remete a um lugar hipotético onde se vive sob sistemas opressores, autoritários, de privação, perda ou desespero; antiutópico.

No entanto, a privacidade também é um valor em si, essencial para o desenvolvimento da personalidade e para a proteção da dignidade humana, um dos principais temas da DUDH. Permite nossa proteção contra interferências não autorizadas em nossas vidas e determinar como queremos interagir com o mundo. A privacidade nos ajuda a estabelecer fronteiras para limitar quem tem acesso aos nossos corpos, lugares e coisas, assim como nossas comunicações e nossas informações.

[...]

Talvez o valor da privacidade possa ser entendido de maneira mais fácil no mundo físico. Imagine que alguém entrou na sua casa e não levou nada, mas bisbilhotou suas gavetas e leu suas cartas. Tal invasão faria com que a maior parte de nós ficasse no mínimo desconfortável. Algo muito similar está acontecendo hoje, com cidades repletas de câmeras de monitoramento, empresas vendendo informações sobre seu histórico de busca online e vigilância governamental sobre indivíduos. [...]

No entanto, os indivíduos não estão sempre cientes do que estão abandonando, ou para quem. Podem não saber que, quando você ganha algo de graça no mundo digital, você não é o cliente, mas o produto. Em 2018, cerca de 87 milhões de usuários do *Facebook* descobriram terem sido transformados em *commodities* – sem seu conhecimento ou permissão – quando seus hábitos de busca, compras, opiniões políticas e redes de amigos foram analisados e vendidos para obtenção de lucro.

[...]

ORGANIZAÇÃO das Nações Unidas (ONU). Disponível em: <https://nacoesunidas.org/artigo-12-direito-a-privacidade/>. Acesso em: 8 dez. 2019.



Stanislav Mikulskij/Shutterstock.com/IDBR

A imagem de um rosto pode, além de identificar um indivíduo, permitir o acesso a todos os seus dados pessoais privados. A questão que se coloca hoje é a legitimidade dessa apropriação.

Em tempos cada vez mais mediados pelo fluxo de informações na internet, a privacidade assume outra face: a da **privacidade digital**, ou seja, as formas pelas quais uma pessoa pode controlar quanto e como suas informações são expostas, disponibilizadas e utilizadas na rede.

## ATIVIDADES

4. Você já havia refletido sobre o uso de suas informações pessoais por órgãos internacionais, grandes empresas e governos, como discutido no texto?
5. Qual é a sua opinião sobre a questão do uso de suas informações pessoais enquanto navega na internet?

### Para explorar

- No *podcast* **O futuro da ética e da privacidade digital**, o repórter Victor Ferreira recebe o advogado Eduardo Magrani, especialista em direito digital, para discutir o tema da privacidade digital.  
Disponível em: <https://g1.globo.com/globonews/podcast/em-movimento/noticia/2019/09/03/em-movimento-12-o-futuro-da-etica-e-da-privacidade-digital.ghtml>. Acesso em: 27 dez. 2019.

## HORA DA CONVERSA

- » Após ouvir o *podcast*, qual é sua opinião sobre a criação de leis para garantir o direito à privacidade na internet?
- » A internet é um campo democrático, mas cada país tem leis que regulamentam as ações dos usuários na dimensão digital. A primeira regulamentação brasileira foi o Marco Civil da Internet, que entrou em vigor em 2014. Então, qual é o papel da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)? Pesquise!

Acesse o *site* <http://www.serpro.gov.br/lgpd> para obter mais informações sobre a LGPD. Acesso em: 20 jan. 2020.

### Para explorar

## Quer saber mais sobre privacidade digital?

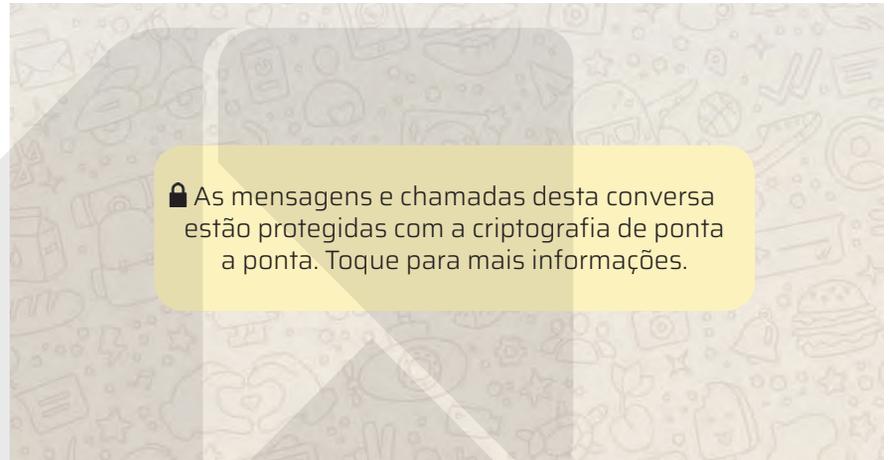
- **Coding Rights** – organização brasileira comandada por mulheres que apresenta informações sobre variados temas relacionados às mídias digitais e à internet, incluindo a questão da privacidade. Disponível em: <http://www.codingrights.org>. Acesso em: 20 dez. 2019.
- **SaferNet Brasil** – organização nacional que atua tanto na educação e conscientização sobre o uso seguro da internet quanto na denúncia e no auxílio a vítimas de crimes digitais. Em seu *site* há grande quantidade de informações sobre privacidade digital. Disponível em: <https://new.safernet.org.br/content/privacidade-online-e-linguagem-oculta-da-internet>. Acesso em: 20 dez. 2019.
- **CERT.BR** (Centro de Estudos, Resposta e Tratamento de Incidentes de Segurança no Brasil) – disponibiliza em seu *site* a Cartilha de Segurança para Internet, que, entre outros assuntos, aborda criptografia e privacidade. Disponível em: <https://cartilha.cert.br/>. Acesso em: 20 dez. 2019.

## CRIPTOGRAFIA

Além da questão dos dados pessoais utilizados por terceiros na internet, há uma preocupação crescente com a segurança de mensagens e dados enviados por *e-mail* ou aplicativos de mensagens.

Garantir que suas mensagens e dados enviados sejam lidos somente por seus destinatários é, também, uma forma de proteger sua privacidade. Caso uma mensagem seja interceptada ilegalmente no percurso entre remetente e destinatário, existe alguma forma de proteger seu conteúdo?

Alguns aplicativos de troca de mensagens e ligações apresentam uma mensagem como esta:



Você sabe o que significa “criptografia de ponta a ponta”, ou *end-to-end* (E2E), no termo em inglês?

Em primeiro lugar, vamos entender o que é **criptografia**. A palavra tem origem no termo latino *cryptographia*, que significa “escrita secreta” ou “escrita obscura”. Assim, criptografia se refere a toda técnica de tornar uma mensagem ininteligível para aqueles que desconhecem as regras utilizadas para codificá-la. Em outras palavras, somente os envolvidos na criptografia de certa mensagem conhecem as estratégias utilizadas para “obscurecer” a mensagem original.

E o que há de especial em uma criptografia “de ponta a ponta”? Basicamente, o processo de envio de mensagens criptografadas, ou seja, codificadas, começa com a criação de uma **chave**, ou **cifra**, que nada mais é do que um **conjunto de regras e procedimentos**, segundo o qual a mensagem original se tornará ininteligível. Depois de aplicar essa chave a uma mensagem, seu conteúdo só poderá ser acessado por aqueles que conheçam as regras e os procedimentos utilizados inicialmente. Assim, quem recebe uma mensagem criptografada precisa conhecer a chave utilizada e aplicar um processo inverso, de modo a tornar a mensagem inteligível novamente.



Mensagem original



Encriptação



Mensagem encriptada



Desencriptação



Mensagem desencriptada

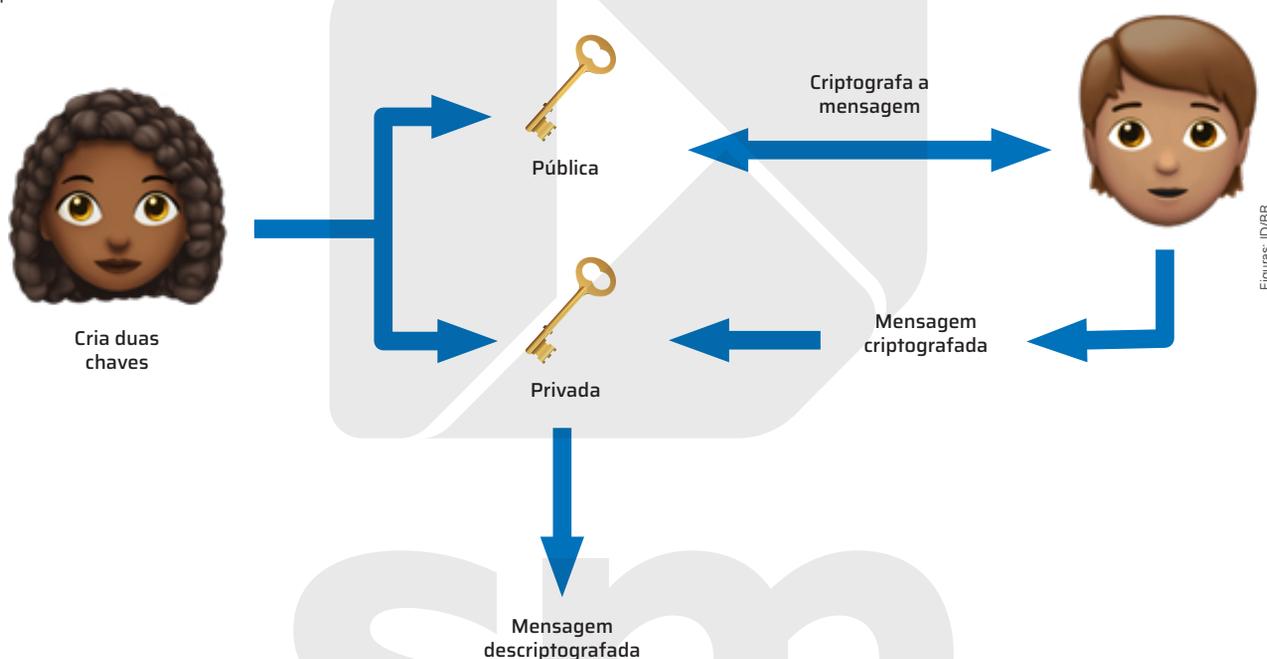
ID/BR

Figuras: ID/BR

Para que o destinatário possa desvendar o conteúdo da mensagem, é necessário enviar também a chave. Como assegurar, então, que a própria chave não seja também interceptada no meio do caminho junto com a mensagem?

Uma solução é criar uma chave extremamente complexa e difícil de ser executada, como é o caso das chamadas **chaves públicas**. Veja a seguir como funciona.

Uma pessoa utiliza um programa de computador que efetua cálculos com números extremamente grandes e aleatórios para criar duas chaves: uma **pública**, que será disponibilizada para todos que queiram lhe enviar uma mensagem criptografada, e uma **privada**, que somente a primeira pessoa conhece. Quando outra pessoa quer mandar uma mensagem criptografada para a primeira, utiliza a **chave pública** para criptografar a mensagem. Porém, essa mensagem **não** pode mais ser descriptografada, ou seja, decodificada pela chave pública. A única forma de fazer isso é com o uso da **chave privada**, que somente a primeira pessoa conhece.



O esquema mostra o processo de chaves assimétricas (pública e privada). Esse tipo de processo de criptografia é conhecido como **assimétrico**, o qual garante a citada criptografia de ponta a ponta utilizada por aplicativos de mensagens.

## ATIVIDADES

6. A segurança da informação tem valores ou princípios básicos: confidencialidade, integridade, disponibilidade, autenticidade e legalidade. Qual desses valores é assegurado pela criptografia?
7. Que outros meios você pode usar para proteger sua privacidade na internet?

Se, por um lado, a proteção da privacidade é garantida pela criptografia, por outro, essa é uma característica que gera polêmica. Leia o texto a seguir.

Não escreva no livro.

## Justiça quer obrigar WhatsApp a quebrar sigilo de mensagens no país

[...]

Empresas internacionais responsáveis por aplicativos de troca de mensagens estão na mira do Conselho Nacional de Justiça (CNJ). Uma equipe de segurança pública, liderada pelo ministro Alexandre Moraes, sugeriu que serviços como o WhatsApp e o Telegram sejam submetidos às leis brasileiras e, por consequência, permitam a quebra do sigilo de mensagens e ligações sob determinação judicial. [...]

RINALDI, Camila. Justiça quer obrigar WhatsApp a quebrar sigilo de mensagens no país. Disponível em: <https://olhardigital.com.br/noticia/justica-quer-obrigar-whatsapp-a-quebrar-sigilo-de-mensagens-no-pais/81097>. Acesso em: 20 dez. 2019.

## WhatsApp explica em infográfico por que é impossível quebrar sigilo de mensagens

[...]

“O WhatsApp se preocupa profundamente com a privacidade e a segurança de nossos usuários. Os brasileiros confiam no WhatsApp para todos os tipos de conversas confidenciais, incluindo com seus médicos, bancos e famílias, e é por isso que continuamos comprometidos em fornecer criptografia de ponta a ponta. A criptografia de ponta a ponta garante que apenas você e a pessoa com quem você está se comunicando possam ler o que é enviado, e ninguém mais, nem mesmo o WhatsApp”, informou a empresa.

[...] A justiça poderia exigir que a empresa criasse acessos do tipo *backdoor* (não autorizados) nestes casos? Poderia, mas isso não significa que a empresa assumiria tal responsabilidade. Levando em consideração que, em 2017, o WhatsApp negou o pedido de criação de uma *backdoor* para o governo de Londres, após atentados terroristas, dificilmente a empresa virá a criar tal precedente no Brasil por conta do combate ao crime organizado. [...]

RINALDI, Camila. WhatsApp explica em infográfico por que é impossível quebrar sigilo de mensagens. Disponível em: <https://olhardigital.com.br/noticia/whatsapp-explica-em-infografico-por-que-e-impossivel-quebrar-sigilo-de-mensagens/81104>. Acesso em: 20 dez. 2019.

### ATIVIDADES

8. O texto traz em vários momentos a noção de justiça segundo a perspectiva de um conjunto de leis, pessoas e órgãos que participam do julgamento daquilo que pode ser considerado correto, justo ou direito. Entretanto, justiça é também um conceito amplo e abstrato, que se situa nas relações sociais visando ao equilíbrio entre os diversos interesses em jogo. Em vista disso, qual é sua opinião sobre a polêmica envolvendo o WhatsApp descrita no texto?
9. Nas leituras e discussões feitas anteriormente, você teve a oportunidade de conhecer os aspectos gerais da questão da privacidade digital. Agora, elabore um texto de 10 a 15 linhas com suas reflexões sobre esse tema. Use-o como base para a elaboração do roteiro do vídeo, nas etapas finais do projeto.

## Aprendendo sobre criptografia

Apesar da discussão sobre privacidade atualmente se situar em grande parte no âmbito da internet, a necessidade de ocultar ou transmitir informações sigilosas é uma preocupação histórica da humanidade.

### Enigma

Durante a Segunda Guerra Mundial, assim como nos anos que a precederam, verificou-se um verdadeiro confronto paralelo, envolvendo **criptógrafos** e **criptoanalistas**, na figura de espões, engenheiros, cientistas, linguistas e matemáticos devotados a produzir e decifrar os sistemas de mensagens secretas dos inimigos. Um momento marcante desse embate foi a decifração da máquina de criptografia Enigma, utilizada pelos alemães desde o final da Primeira Guerra e que produzia mensagens até então indecifráveis. Segundo a história, documentos ultrassecretos, que detalhavam o funcionamento da máquina, foram vendidos a um espão francês por um funcionário do Ministério da Guerra alemão. Em um trabalho conjunto entre aliados e poloneses, o código de criptografia da Enigma foi quebrado e expôs a comunicação secreta dos militares alemães. Porém, nos anos seguintes, a Enigma foi aperfeiçoada e as mensagens voltaram a se tornar inacessíveis.

**criptógrafo:** cria os sistemas de codificação, que escondem as mensagens.

**criptoanalista:** estuda os sistemas de criptografia para quebrar os códigos e revelar as mensagens.

ARTEIRA/Universal Images Group/ Getty Images



A Enigma foi usada durante a Segunda Guerra mundial.

É nesse momento da história que surge outra figura notável, o matemático inglês Alan Turing (1912-1954). Chefiando uma equipe de matemáticos, engenheiros e linguistas, Turing retomou o trabalho de decodificação dos poloneses e desenvolveu uma máquina capaz de decodificar as mensagens enviadas pela Enigma. A máquina de Turing impactou não somente os rumos da própria guerra, como também revolucionou a ciência da computação, tornando-o um dos pais do computador moderno.

Não escreva no livro.

## Para explorar

- A história do final da Segunda Guerra Mundial é repleta de eventos grandiosos, protagonizados por indivíduos do Eixo ou dos Aliados, notáveis ou anônimos, e essas histórias renderam muitos livros e filmes.

O filme *O jogo da imitação* (direção de Morten Tyldum, Estados Unidos, 2014, 115 min) narra a vida do matemático Alan Turing durante a criação de uma gigantesca máquina para decodificar mensagens criptografadas no contexto da Segunda Guerra Mundial. O longa-metragem ganhou o Oscar de melhor roteiro adaptado em 2015.



Diamond Films/IDBR

Desde a Antiguidade, a criptografia tem avançado com o propósito de desenvolver cifras e chaves cada vez mais difíceis de decodificar. Esse avanço favorece ações e transações mais seguras pela internet, além de ampliar a garantia de privacidade dos usuários das redes de todo o mundo.

A seguir, você aprenderá algumas técnicas de criptografia utilizadas ao longo da história.

### Cítala espartana

Conhecida também como **bastão de Licurgo**, seu nome tem origem grega (*skutálē*, "bastão"). Essa é uma das mais antigas e notórias técnicas de criptografia, utilizada por soldados gregos desde o século V a.C. Em termos gerais, trata-se de uma tira de couro enrolada sobre um bastão de madeira, na qual era escrita a mensagem.



Maurício Nakata

O processo de criptografia utilizando a cítala espartana era bastante simples. Primeiro, enrolava-se a tira de couro ao redor do bastão. Em seguida, escrevia-se a mensagem sobre a fita seguindo o comprimento do bastão. Quando se desenrolava a tira de couro, as letras da mensagem se distanciavam umas das outras, criando-se vários espaços entre elas. Tais espaços eram então preenchidos por letras aleatórias, compondo uma mensagem confusa e sem sentido. Apenas o receptor sabia que a chave para ler a mensagem era não somente enrolar a tira no bastão, mas também utilizar um bastão com diâmetro igual ao utilizado para escrever a mensagem.

## AMPLIANDO IDEIAS

### CONSTRUA SUA PRÓPRIA CÍTALA ESPARTANA

#### MATERIAIS NECESSÁRIOS

- uma tira de papel de 30 a 50 cm de comprimento e 2 cm de largura
- um tubo circular de aproximadamente 20 cm de comprimento (os materiais e medidas desse tubo podem variar de acordo com o que estiver disponível: lápis, tubo de PVC, tubo de papelão, embalagens cilíndricas, etc.)
- lápis ou caneta para escrever a mensagem

#### COMO PROCEDER

- Enrole a tira de papel em volta do tubo, bem firme, o que evita que o papel se sobreponha a cada volta em torno do tubo.
- Escreva uma palavra seguindo o comprimento do tubo, tomando cuidado para posicionar somente uma letra a cada seção de papel.
- Desenrole a tira de papel e preencha os espaços vazios com letras aleatórias.
- Para ler a palavra secreta novamente, basta enrolar a fita no mesmo tubo.



Modelo de cítala espartana feita de papel.

Sérgio Dotta Jr./IDBR

1. Troque as mensagens com colegas que utilizaram bastões de tamanhos diferentes. É possível ler as mensagens?
2. Discuta com os colegas as vantagens e desvantagens desse método de criptografia.

## Cifra de César

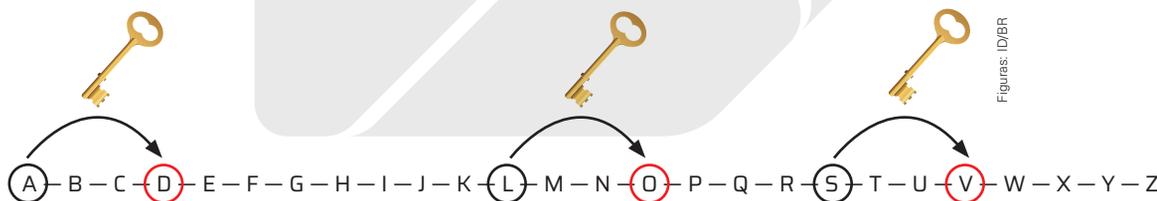
Outro método bastante utilizado pelos povos e exércitos antigos é a **cifra de César**. Essa técnica recebeu esse nome em virtude de seu uso rotineiro pelo imperador romano Júlio César (100 a.C.–44 a.C.). Em termos gerais, a técnica se baseia na substituição das letras de uma mensagem por outras letras, de modo que somente o emissor e o receptor saibam a regra – ou a chave – utilizada.

Júlio César foi um líder romano importante no processo de transição do modelo republicano para o império. Afresco no Palácio Pitti, Florença, Itália, 1458.



Palácio Pitti, Florença. Fotografia: Peter Horree/Alamy/Fotorena

No caso de Júlio César, a regra utilizada consistia em substituir cada letra por uma que estivesse três posições à frente no alfabeto. Por exemplo, a palavra **SAL** seria escrita como **VDO**:



É possível escolher qualquer número de letras para saltar.

Utilizando essa mesma regra, como poderia ser criptografada a palavra XADREZ?

A principal dificuldade para essa palavra está nas letras X e Z. Uma vez que o alfabeto acabou, a solução é recomeçar da letra A. Assim, seguindo a regra de avançar três letras, X passa a ser codificado como A, e Z como C. Seguindo a regra, as outras substituições seriam: A → D, D → G, R → U, E → H. Assim, a palavra XADREZ, criptografada segundo a cifra de César, seria escrita como ADGUHC.

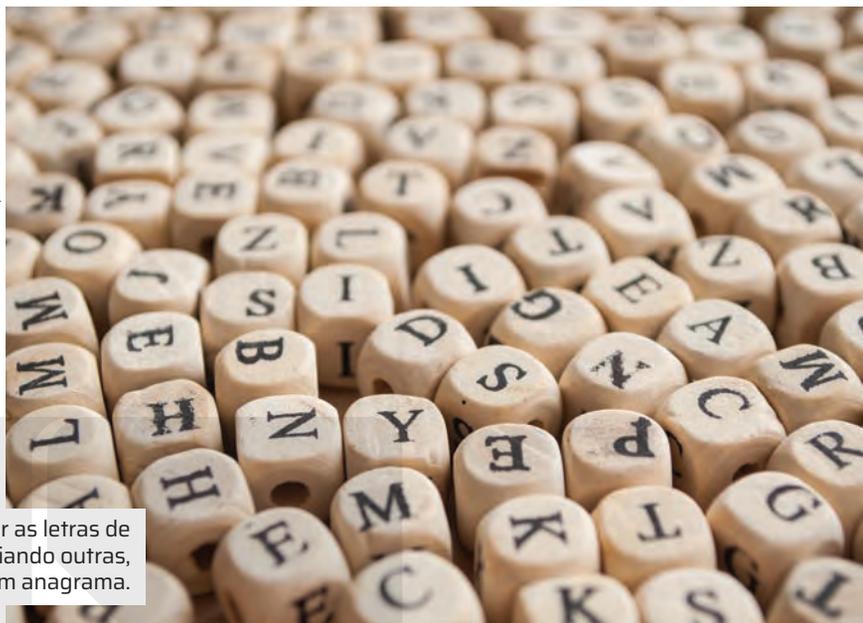
### HORA DA CONVERSA

- » Em grupos, escolham uma regra como a da cifra de César, mas saltando um número diferente de letras. Cada grupo deve criar uma frase curta e criptografá-la usando a regra escolhida. Em seguida, os grupos trocam suas mensagens, cuidando para explicar ao grupo que recebe a mensagem a regra utilizada. Isso equivale a fornecer a chave de codificação. Sabendo a regra, é possível decodificar a mensagem recebida. Que chave deve ser usada nessa etapa?
- » Discuta com os colegas as vantagens e desvantagens desse método de criptografia.

## Anagrama

Outra forma possível de criptografia consiste em embaralhar as letras da mensagem. Por exemplo, embaralhando as letras da palavra ÁRVORE, é possível obter RVAROE. Ou seja, esse método consiste em criar **anagramas**. Um anagrama corresponde a uma palavra que utiliza todas as letras da palavra original, porém em ordens diversas, podendo ou não fazer sentido. Você consegue identificar uma possível dificuldade em utilizar esse método para criptografar uma mensagem?

NeydaStock/Shutterstock.com/IDBR



Ao embaralhar as letras de uma palavra, criando outras, temos um anagrama.

### ATIVIDADES

10. Em grupos, criem três anagramas da palavra NÚMERO.
11. Qual é o número total de anagramas que podemos formar com a palavra NÚMERO?
12. Expliquem como chegaram a esse número.

Um método de utilizar anagramas para codificar mensagens e ainda oferecer uma dica para quem vai decodificá-las é o chamado **método da cerca**. Nesse método, separam-se as letras da palavra uma a uma. Veja o exemplo ao lado, com a palavra CARTOGRAFIA. Ela foi escrita com as letras separadas e em duas linhas. Note que a leitura dessa palavra é feita em zigue-zague.

C R O R F A

A T G A I

Em seguida, as duas linhas são unidas em uma única palavra: CRORFAATGAI. A chave para decodificar essa mensagem é descobrir o procedimento inverso, ou seja, dividir a palavra em grupos e testar formas de encaixá-los para produzir uma mensagem que faça sentido.

C R O R F A

A T G A I

C R O R F A A T G A I

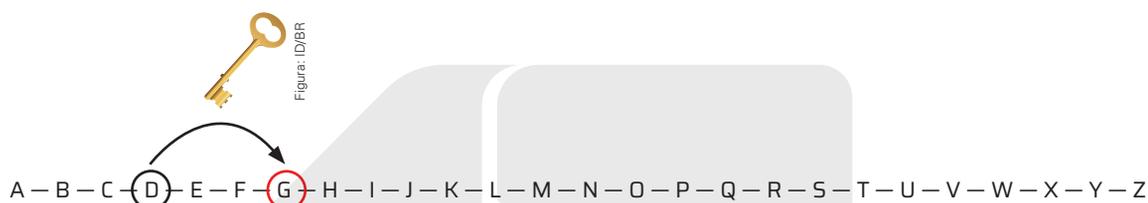
### ATIVIDADES

13. Escrevam uma frase curta, como na primeira atividade do box *Hora da conversa* da página anterior.
14. Utilizem o método da cerca para criptografar a mensagem. Nesse caso, não usem os espaços entre as palavras.
15. Troquem a mensagem com outros grupos e tentem decodificar a mensagem recebida.

## Função - chaves como regras

Agora, vamos investigar formas de construir chaves para criptografar mensagens utilizando o conceito matemático de **função**. De certo modo, essa ideia já aparecia em algumas das técnicas estudadas nas etapas anteriores, porém de modo intuitivo, como a cifra de César. Nesse tipo de criptografia, as letras da mensagem original são substituídas por outras letras do alfabeto seguindo a regra de **substituição**.

Vamos considerar a regra “Substituir uma letra por outra que está três posições à frente no alfabeto”. Utilizando a sequência alfabética abaixo, a letra D seria substituída pela letra G.



Para começar a fazer essas substituições a partir da noção de função, é necessário refletir sobre **como descrever matematicamente** uma regra do tipo “Substituir uma letra por outra duas posições à frente no alfabeto”. Como realizar essa tarefa?

### ATIVIDADES

**16.** No quadro a seguir, cada letra foi associada a um número que corresponde à sua posição na sequência alfabética.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Qual é a posição da letra Q? Que letra está na posição 8?

**17.** Utilizando esse quadro, se a letra K for “substituída por uma letra duas posições à frente na sequência”, qual será a posição da letra substituída?

Vamos considerar que  $P_0$  é o conjunto que representa as posições originais das letras, e  $P_s$  é o conjunto que representa as posições das letras que substituirão as letras associadas ao conjunto  $P$ :

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Conjunto  $P_0$

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Conjunto  $P_s$

Para saber a letra que substituirá a letra original, é preciso observar a posição que ela ocupa.

## ATIVIDADE

18. Utilizando  $x$  e  $y$  como elementos convenientes dos conjuntos  $P_0$  e  $P_5$ , respectivamente, descreva matematicamente a regra “substituir uma letra por outra duas posições à frente no alfabeto”.

Dessa maneira, é possível pensar a chave da criptografia como uma **relação matemática** que associa posições em uma lista. É importante salientar mais uma vez que essa relação não se estabelece entre as **letras** propriamente ditas, mas sim entre os **números** que representam suas posições na lista.

Uma relação entre os conjuntos A e B é considerada uma **função** se:

- os conjuntos A e B não são vazios;
- cada um dos elementos de A se associa a somente um dos elementos de B.

## ATIVIDADES

19. Considerando essa definição e os conjuntos  $P_0$  e  $P_5$ , definidos anteriormente, a relação  $y = x + 2$  que associa os elementos de  $P_0$  e  $P_5$  é uma função?
20. Você consegue identificar uma possível dificuldade em utilizar expressões para criptografar palavras de uma mensagem? Para auxiliar nessa reflexão, considere utilizar como chave a expressão  $y = 100x + 99$  para criptografar uma mensagem.

Nos casos em que os valores  $y$  extrapolam o limite da lista, ou seja, em que  $y$  seja maior que 23, a lista recomeça do início, como já realizado nas atividades com a cifra de César:

A	B	C	D	...	X	Y	Z	A	B	C	D	...	X	Y	Z	A	B	C	D	...	X	Y	Z	A	...
0	1	2	3	...	23	24	25	26	27	28	29	...	49	50	51	52	53	54	55	...	75	76	77	78	...

Por exemplo, se  $y = 40$ , a letra correspondente será O; se  $y = 76$ , a letra correspondente será Y, e assim por diante. Desse modo, o melhor a fazer é representar essa “fita” como um quadro:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Em termos práticos, é possível considerar **correspondentes** os valores de uma mesma coluna, uma vez que se referem à mesma letra. Por exemplo,  $y = 5$ ,  $y = 31$  e  $y = 57$  são correspondentes, porque todos se referem à letra F.

### ATIVIDADES

21. Existe algum padrão entre os valores das linhas do quadro?
22. É possível expressar essas relações por meio do algoritmo da divisão?
23. Utilize a função  $y = 3x + 4$  como chave para criptografar a palavra ZEBRA.

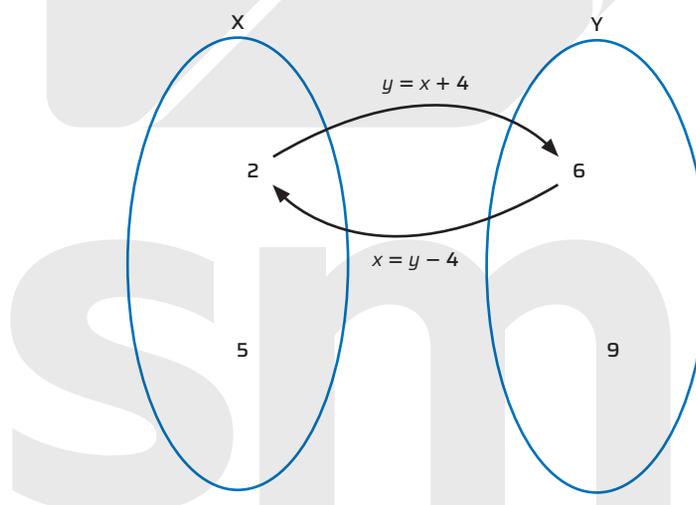
Uma das principais vantagens de utilizar **funções como chave** para criptografar mensagens é a possibilidade de criar uma grande variedade de chaves.

Para essas substituições, utilizamos **funções afins** como chave. Uma função afim é uma função polinomial de 1º grau na forma  $y = ax + b$ , com  $a \neq 0$ . Diz-se que uma função afim é uma **função linear** quando  $b = 0$ , ou seja,  $y = ax$ .

Uma vez que uma mensagem criptografada chega a seu destinatário, é necessário criar uma chave para decodificá-la, caso contrário o indivíduo que recebe a mensagem não poderá lê-la.

No uso de funções como chave, para decodificar uma mensagem, é necessário utilizar sua **função inversa**. Uma forma de definir tal função é escrevê-la em termos de  $y$ , em vez de sua forma original, em termos de  $x$ .

Considere, por exemplo, que foi utilizada como chave a função  $y = x + 4$ . Para decodificar a mensagem, será necessário utilizar como chave sua função inversa:  $x = y - 4$ .



### ATIVIDADES

24. Com base na lista de letras a seguir, criptografe a palavra ILHA utilizando como chave a função  $y = 3x + 1$ .

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

25. Qual é a chave que pode decodificar essa palavra?
26. Utilizando uma função afim, crie outra chave para criptografar a palavra ILHA.
27. Como no caso anterior, qual é a chave que pode decodificar essa palavra?

- » Com seu grupo e entre os grupos, discuta outras duas situações em que seja possível utilizar funções como forma de criptografia.
- Considere agora a função  $y = x - 5$  como chave para criptografar a palavra CAIXA. Em que essa chave difere das utilizadas anteriormente? Como você solucionaria o problema de usar essa função como uma chave de criptografia?
  - É possível realizar a criptografia da forma discutida até o momento se for utilizada como chave uma função do tipo  $y = \frac{x + 5}{3}$ ?
- » Para esse tipo de substituição, foram usadas **funções afins**. É possível utilizar outras funções?

## Criptografia RSA

Apesar da existência de muitas técnicas de criptografia, uma se destaca por sua segurança e aplicabilidade: a **RSA**. A sigla corresponde às iniciais dos sobrenomes dos matemáticos que a desenvolveram, em 1978: Ronald **R**ivest, Adi **S**hamir e Leonard **A**dleman. A criptografia RSA é do tipo **assimétrica**, ou seja, utiliza **chaves públicas e privadas**, como já discutido anteriormente. Um fato interessante da criptografia RSA é que uma de suas principais características é o uso de **números primos** muito grandes.

Quando você faz uma compra na internet, quando digita uma senha em seu navegador ou entra no *site* de seu banco para pagar uma conta, são os números primos que impedem que seus dados sejam interceptados e imediatamente decifrados.

### Engenheiro descobre o maior número primo já registrado; entenda a importância

O mundo agora conhece o novo maior número primo do mundo. A descoberta foi feita por Jonathan Pace, um engenheiro americano de 51 anos, que descobriu um número de 23 milhões de dígitos (23.249.425 dígitos para ser preciso) que só pode ser dividido por ele mesmo e por 1.

[...] Pelo fato de o número ser longo demais para ser recitado, ele recebeu também o apelido de **M77232917**. Antes da descoberta, o maior número primo conhecido era o M74207281, com quase 1 milhão de algarismos a menos.

[...]

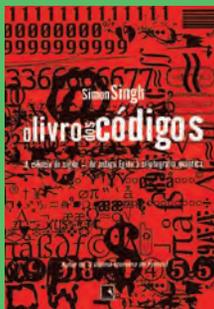
#### Por que isso é importante?

Para quem não é familiar com a ciência da computação, a busca por números primos cada vez maiores pode parecer fútil, mas eles têm um papel fundamental no modo como nos comunicamos atualmente. Eles servem como base do algoritmo de criptografia RSA utilizado para proteger a informação que circula na *web*. [...]

SANTINO, Renato. Engenheiro descobre o maior número primo já registrado; entenda a importância. Disponível em: <https://olhardigital.com.br/noticia/engenheiro-descobre-o-maior-numero-primo-ja-registrado-entenda-a-importancia/73294>. Acesso em: 27 dez. 2019.

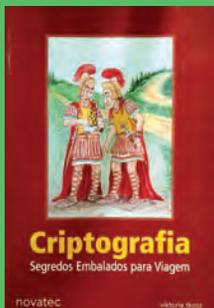
Esse número pertence a um grupo de números chamados **primos de Mersenne**, que são sempre uma potência de base 2, menos 1. O número M77232917, por exemplo, é igual a  $2^{77.232.917} - 1$ .

• **O livro dos códigos**, de Simon Singh. Rio de Janeiro: Record, 2001. Esse livro é do mesmo autor de *O último teorema de Fermat*. Ele intercala história com conceitos de criptografia. Apresenta exemplos de mensagens para decifrar por meio de métodos diversos.



Record/Arquivo da editora

• **Criptografia – Segredos embalados para viagem**, de Viktoria Tkotz. São Paulo: Novatec, 2005. A autora reuniu no livro toda a produção de seu blogue sobre criptografia. Apresenta vários exemplos de casos clássicos de criptografia.



Novatec/Arquivo da editora

Para entender de que forma os números primos são utilizados nesse tipo de criptografia, é preciso recordar alguns conceitos:

Um número natural primo é um número que tem apenas dois divisores, o 1 e ele próprio.

Qualquer número natural maior que 1 ou é primo ou pode ser escrito como o produto de números primos.

## ATIVIDADE

**28. O que se pode dizer sobre a dificuldade de fatorar números cada vez maiores? Imagine um número que tem como fatores números primos como o M77232917 ou o M74207281. Quanto tempo você acha que levaria para fatorar um número desses?**

Essa dificuldade em fatorar números muito grandes é um dos princípios em que se baseia a criptografia RSA. Para criar a chave pública, um computador calcula o **produto de dois números primos** muito grandes, como o M77232917 e o M74207281. Calcula-se também o **produto dos antecessores** desses dois números. Em seguida, escolhe-se um número entre 1 e o número que é produto dos antecessores, de modo que **máximo divisor comum entre esse número escolhido e o produto inicial dos números primos seja igual a 1**. A chave pública se baseará então nesses valores. Para a obtenção da **chave privada** que decodifica a mensagem, seria necessário realizar todo o processo inverso. É por esse motivo que a criptografia RSA é considerada extremamente difícil de ser quebrada.

## PLANEJANDO COMO COMPARTILHAR O CONHECIMENTO

Nas etapas anteriores, você aprendeu um pouco mais sobre o conceito de criptografia e as várias formas de proteger o conteúdo de documentos e mensagens. Também aprendeu como a criptografia pode fazer parte de uma discussão mais ampla, ou seja, o direito à privacidade na internet.

Conhecer esses temas é fundamental na sociedade contemporânea. De certo modo, conhecer o direito à privacidade digital e utilizar tais conhecimentos para assegurar-lo é um exercício de cidadania. Assim, é importante também produzir e divulgar informações sobre esse tema para outras pessoas. Nas próximas etapas você produzirá, em grupo, um vídeo sobre **privacidade digital e criptografia**.

Reúna-se com dois colegas e juntem o material inicial. Lembrem-se de que, no início do projeto, vocês elaboraram textos com suas reflexões sobre privacidade digital. Releiam-nos, insiram novos conhecimentos e compartilhem suas ideias centrais com o grupo; com esses tópicos, vocês vão planejar o roteiro de seu vídeo.



O tempo é fator crucial em qualquer projeto. Lembre-se de verificar a cada etapa se o cronograma está sendo cumprido e de fazer os ajustes necessários para que nada saia do planejado.

1. Verifiquem se, nos resultados, é possível responder a perguntas como:
  - a) O que é privacidade digital?
  - b) Por que é importante considerar a privacidade digital um direito?
  - c) O que é criptografia?
  - d) Por que a criptografia pode ser considerada uma ferramenta de proteção à privacidade digital?
  - e) Como funcionam as técnicas de criptografia?
2. Decidam o formato e a produção do vídeo.
  - a) Inicialmente, verifiquem os recursos disponíveis. Que equipamentos usar (câmeras, celulares, filmadoras, computadores, microfones, etc.)?
  - b) Como serão apresentadas as informações? Por meio de documentário, noticiário, dramatização ou narração?
  - c) Serão apresentadas imagens ou textos na tela? Tenham o cuidado de consultar fontes fidedignas nas pesquisas e indicar referências ao utilizar imagens e/ou textos de terceiros em reportagens.
  - d) Todos aparecerão nas cenas?
  - e) Haverá um narrador?
  - f) Qual será o papel de cada membro do grupo?
  - g) Em que local será feita a gravação? Lembrem-se de que imagens externas demandam recursos como iluminação, microfones, etc.
3. Planejem como vão gravar e editar o vídeo.
  - a) Serão necessários *softwares* para editar o vídeo? Observem que não se faz a gravação de uma vez; são feitas várias tomadas, que depois são ordenadas e editadas.
  - b) Nem todas as cenas gravadas entrarão no vídeo final. É esperado que, mesmo depois das tomadas, o grupo decida que muitas delas não sejam editadas no produto final. Ouça os argumentos dos colegas do grupo e aceite a decisão da maioria com tranquilidade e camaradagem!

Não se atenham exageradamente a uma ideia. Os planos podem sofrer modificações de acordo com as condições que surgirem.

Procurem identificar as ideias que vão se concretizar com mais facilidade e decidam, em grupo, qual é a mais viável.

A escolha das ideias, a produção e a montagem final do vídeo requerem planejamento em grupo.



Dan Renteal/Shutterstock.com/D/BR

# FAÇA ACONTECER

## PRODUZINDO O VÍDEO

Você já escreveu algum **roteiro de vídeo** antes? O roteiro é o vídeo descrito em forma de texto. Ele funciona como um guia para a produção.

1. O ponto de partida de um roteiro deve ser a seguinte pergunta: Qual é o objetivo de nosso vídeo? Discuta com os colegas de grupo e respondam objetivamente às seguintes questões:
  - a) Qual é a importância desse vídeo?
  - b) Qual é nosso ponto de vista sobre o assunto?
  - c) Qual é o público-alvo, ou seja, a quem se destina o vídeo?
  - d) Por que é importante produzir esse vídeo para essas pessoas?
2. Escrevam as respostas no papel. Elas serão os princípios norteadores da sua produção. Isso será importante para as próximas etapas. Sempre que precisarem tomar decisões, reflitam se elas estão de acordo com esses princípios.
3. Em seguida, façam um **esboço** da “história que vocês querem contar”. Exemplos:
  - a) As questões que afetam a privacidade dos usuários de internet.
  - b) Como a privacidade não é só importante, mas também um direito.
  - c) A criptografia como ferramenta importante para a garantia da segurança na internet e para a privacidade digital.
  - d) A importância e os limites da criptografia e da privacidade na era digital.
4. É fundamental que você e seu grupo decidam a **mensagem principal** que seu vídeo quer transmitir.
  - a) Se o principal é a questão da privacidade digital, construam uma narrativa que privilegie esse aspecto e utilizem informações mais gerais sobre criptografia.
  - b) Se a criptografia for o assunto principal, apresentem a questão da privacidade digital como uma motivação para discutir a criptografia.
  - c) É possível também escolher como assunto principal uma das técnicas de criptografia estudadas. Nesse caso, é importante procurar mais referências e se aprofundar no assunto, sem, no entanto, perder de vista a ideia geral da criptografia e sua importância para garantir a privacidade.
  - d) Planejem com moderação. Evitem desenvolver muitos assuntos. Procurem gerenciar o tempo para aumentar a produtividade.

Decidida a ideia geral do vídeo, é necessário considerar outras questões:

  - Quanto ao formato:
    - O formato pensado no planejamento continua sendo uma boa ideia? Esse é o momento de decidir.
  - Quanto à apresentação do conteúdo:
    - A ideia é que o vídeo seja publicado e visto pelo maior número de pessoas da comunidade. Assim, procurem desenvolvê-lo com linguagem acessível, porém atentem para a veracidade e correção das informações.

- Sempre que utilizarem conceitos como privacidade, criptografia, funções, etc., expliquem brevemente a que se referem.
- Se forem apresentar alguma técnica de criptografia, utilizem imagens, textos e exemplos para facilitar a compreensão do público.

Lembrem-se de que o tema central desse projeto é a privacidade. Evitem expor dados pessoais no vídeo.

## AMPLIANDO IDEIAS

### ORIENTAÇÕES PARA A PRODUÇÃO DO VÍDEO

Assista aos vídeos a seguir, sobre privacidade digital e criptografia. Cada um deles apresenta uma estrutura e um modo de abordar esses temas. Procure observar como os vídeos são estruturados para orientar a produção de seu vídeo.

**#InternetSemVacilo | Privacidade**, produzido pela Unicef, alterna entre dramatizações e uma pessoa que comenta as ações retratadas. Disponível em: [www.unicef.org/brazil/internet-sem-vacilo](http://www.unicef.org/brazil/internet-sem-vacilo). Acesso em: 20 dez. 2019.

**Criptografia | Nerdologia Tech**, produzido pelo canal Nerdologia, discute criptografia juntando, na tela, um apresentador, imagens, vídeos e animações. Disponível em: <https://jovemnerd.com.br/nerdologia/criptografia/>. Acesso em: 20 dez. 2019.

## APRESENTAÇÃO PRELIMINAR

Como fazer a divulgação do vídeo?

Finalizado o vídeo, retome as questões iniciais que você e seu grupo definiram. O vídeo conseguiu abordá-las? Assista-o com seus colegas de grupo e verifique o que pode ser melhorado. Utilize o roteiro para verificar se boas ideias não foram deixadas de lado ou mesmo para ver como as novas soluções encontradas melhoraram o planejamento inicial.

Depois dessa etapa, feitas as possíveis alterações, apresente o vídeo para seus colegas e familiares. Escute suas críticas e sugestões. Veja o que é possível mudar na edição ou o que ainda pode ser acrescentado ou cortado. Somente depois de apresentá-lo a um grupo de pessoas conhecidas e refiná-lo, você e seu grupo devem publicá-lo.

Syda Productions/Shutterstock.com/ID/BR



A opinião de pessoas conhecidas sobre o conteúdo do vídeo permite verificar se a mensagem proposta foi transmitida.





# BALANÇO DO PROJETO

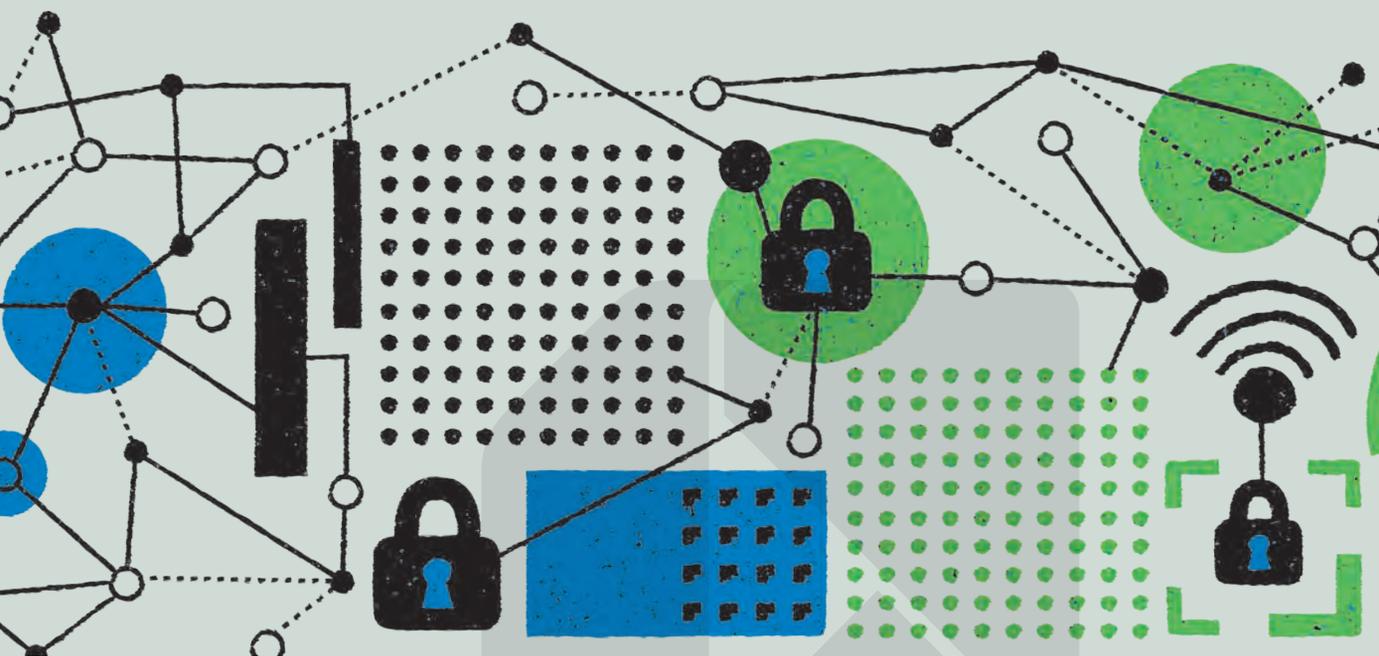
É hora de avaliar o que aprendemos neste projeto!

## PREPARAÇÃO

1. Que familiaridade você tinha com o tema privacidade digital antes do projeto?
2. O que você sabia sobre o tema criptografia?
3. O projeto o motivou a se aprofundar no tema?
4. Qual parte da preparação você considerou mais interessante?
5. Quais informações foram mais relevantes para o desenvolvimento do produto final?
6. As discussões em sala de aula contribuíram para seu entendimento sobre o tema?
7. Você já conhecia alguma das técnicas de criptografia apresentadas?
8. Qual das técnicas apresentadas você achou mais interessante? Todas elas ainda teriam uso nos dias de hoje?
9. Você imaginava que a criptografia já era estudada antes do surgimento dos computadores?
10. Você já conhecia os fundamentos matemáticos apresentados?
11. Aprender sobre técnicas de criptografia ajudou você a compreender melhor os conceitos matemáticos envolvidos?

## DESENVOLVIMENTO

12. Como essa etapa contribuiu para o desenvolvimento do vídeo?



13. As referências apresentadas no texto contribuíram para a produção do vídeo?
14. Como você avalia a experiência de construir um roteiro?
15. Quais foram os maiores desafios na produção do vídeo?
16. Como você avalia o trabalho realizado pelo seu grupo?
17. A apresentação preliminar foi importante para testar e melhorar seu vídeo?
18. Como você avalia a recepção de seu vídeo na apresentação preliminar?

## CONCLUSÃO

19. Você já havia publicado algum vídeo anteriormente?
20. Quais foram os maiores desafios na publicação do vídeo?
21. Como você avalia a recepção de seu vídeo pelo público em geral?

## AVALIAÇÃO

22. O que deu certo e o que deu errado na execução do projeto?
23. Se você fosse realizar novamente este projeto, o que faria de diferente?
24. A divisão de tarefas no grupo ajudou no desenvolvimento do projeto?
25. Em que aspecto a realização deste projeto transformou você? Alterou seus valores, sua capacidade de enfrentar desafios?

# DIALOGANDO COM A COMUNIDADE

O que é vulnerabilidade? Você já ouviu falar sobre a vulnerabilidade dos jovens à violência no Brasil?

Neste projeto vamos mergulhar nesse tema e compreender sua extensão e seus efeitos nos diversos contextos da cidadania. Em maior ou menor medida, a violência está presente em nosso dia a dia e não pode mais ser tratada como um tabu ou ser discutida com argumentos do senso comum.

Vamos também analisar e refletir sobre as situações de vulnerabilidade dos jovens no Brasil, sobre mediação de conflitos e notadamente sobre as situações de violência, e aprender a diferença entre fato e opinião. Prepare-se, sua capacidade de argumentação deve ser ativada! É comum (e saudável) que as pessoas tenham opiniões diferentes sobre um tema, mas sempre é possível debater ideias utilizando fatos e argumentos. Além disso, vamos refletir sobre nossas ações nos confrontos diários, quando temos de defender um ponto de vista ou uma crença. Como agimos nessas situações? Somos inflexíveis na defesa de nossas opiniões ou buscamos instrumentos para confrontar opiniões diferentes, com respeito a cada uma delas? Ao final, vamos organizar uma roda de conversa.

## ETAPAS DO PROJETO

### PREPARAÇÃO

- Situações em que não nos sentimos seguros
- Investigando a vulnerabilidade dos jovens
- Planejando o encontro com a comunidade

### DESENVOLVIMENTO

- Promovendo o diálogo com a comunidade
- Preparando o encontro

### CONCLUSÃO

- E chega o dia do encontro com a comunidade

### AVALIAÇÃO

- Balanço do projeto

Projeto

4

MEDIAÇÃO  
DE CONFLITOS

Precisamos assegurar aos jovens um ambiente de segurança, onde possam desenvolver com liberdade seus talentos e sua maneira de viver.

## Antes de dar o play

### OBJETIVOS

- Refletir sobre situações de violência.
- Investigar o índice de vulnerabilidade de uma parcela da população.
- Compreender o que é mediação de conflitos.
- Elaborar e realizar uma pesquisa.
- Efetuar a leitura dos dados obtidos em pesquisa.
- Organizar um debate com a comunidade.

### JUSTIFICATIVA

Os jovens, muitas vezes, vivem em ambientes onde a violência está presente. E ela pode se manifestar de diversas maneiras, sendo tanto física quanto emocional.

Neste projeto será feita uma leitura dos dados levantados em uma pesquisa sobre a vulnerabilidade juvenil à violência. Após essa etapa, você vai elaborar uma pesquisa sobre violência contra a juventude. Essa tarefa mobiliza habilidades de escuta, de comunicação não violenta e de senso crítico, além de contribuir para a construção de identidades em cenários e experiências sociais que se confrontam com as da cultura escolar.

### COMPETÊNCIAS GERAIS DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR\*

Ao realizar esse projeto, esperamos que você possa aprimorar as seguintes competências gerais da Base Nacional Comum Curricular:

#### 7. ARGUMENTAÇÃO

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

#### 9. EMPATIA E COOPERAÇÃO

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

#### 10. RESPONSABILIDADE E CIDADANIA

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



## COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS E HABILIDADES DA ÁREA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO MÉDIO\*

Ao realizar este projeto, esperamos que você possa aprimorar as seguintes competências específicas e habilidades de Matemática e suas Tecnologias da Base Nacional Comum Curricular:

- 1** Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.
  - » **(EM13MAT102)** Analisar tabelas, gráficos e amostras de pesquisas estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios de comunicação, identificando, quando for o caso, inadequações que possam induzir a erros de interpretação, como escalas e amostras não apropriadas.
  - » **(EM13MAT106)** Identificar situações da vida cotidiana nas quais seja necessário fazer escolhas levando-se em conta os riscos probabilísticos (usar este ou aquele método contraceptivo, optar por um tratamento médico em detrimento de outro etc.).
- 2** Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.
  - » **(EM13MAT202)** Planejar e executar pesquisa amostral sobre questões relevantes, usando dados coletados diretamente ou em diferentes fontes, e comunicar os resultados por meio de relatório contendo gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das medidas de dispersão (amplitude e desvio padrão), utilizando ou não recursos tecnológicos.
- 3** Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.
  - » **(EM13MAT312)** Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de probabilidade de eventos em experimentos aleatórios sucessivos.
- 4** Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.
  - » **(EM13MAT406)** Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o uso de *softwares* que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra.

\*BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular: educação é a base*. Brasília: MEC/SEB, 2018.



# MERGULHE NO TEMA E PLANEJE

## SITUAÇÕES EM QUE NÃO NOS SENTIMOS SEGUROS

Todos desejamos um mundo em que seja possível viver em paz e em que possamos exercer nossos talentos e realizar nossos desejos, não é? Infelizmente, temos a sensação de insegurança ou de falta de respeito quando alguém ou um grupo utiliza a força para ameaçar, agredir e submeter outras pessoas, privando-as de liberdade e causando danos psicológicos, emocionais, físicos ou até a morte.

### ATIVIDADES

1. Reúna-se com dois colegas e escrevam no caderno algumas palavras ou expressões que transmitam sensação de insegurança ou desrespeito. Quando terminarem, compartilhem os resultados com os outros grupos, montando um painel.
2. Com os colegas, tentem formular algumas definições para a palavra **violência**. Depois, procurem em mais de uma fonte de pesquisa algumas definições para essa palavra e compare os resultados com as respostas que vocês deram inicialmente.

Existem diversos tipos de violência: religiosa, econômica, doméstica, cultural, entre outras. Muitas pessoas vivem em ambientes onde algum tipo de violência está presente. E ela pode se manifestar de diversas maneiras, sendo tanto física quanto emocional. Nesse último caso, dizemos que se trata de violência passiva.

### HORA DA CONVERSA

- » O que nos vem à mente quando pensamos em violência? E se pensarmos em violência e comunicação, o que vem à mente?

No Brasil, a violência é um problema recorrente que atinge a sociedade de maneira direta ou indireta. Nosso país apresenta índices de violência acima da média mundial.

Os motivos de a violência ser tão presente no Brasil são diversos: desde a grande desigualdade social e as altas taxas de desemprego até a corrupção.

### ATIVIDADE

3. Em grupos, pesquisem de que maneira cada um dos fatores citados contribui para a violência no Brasil.

Vamos aprofundar nossos conhecimentos sobre a violência contra jovens no Brasil. Para começar, leia a frase a seguir e a fonte de onde ela foi extraída.

Jovens negras correm mais risco de serem assassinadas que as jovens brancas na mesma faixa etária.

ORGANIZAÇÃO das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco).  
Disponível em: [http://www.unesco.org/new/pt/brasil/abou-this-office/single-view/news/index\\_outlines\\_youth\\_violence\\_vulnerability\\_in\\_brazil/](http://www.unesco.org/new/pt/brasil/abou-this-office/single-view/news/index_outlines_youth_violence_vulnerability_in_brazil/).  
Acesso em: 28 nov. 2019.

Você entendeu o significado dessa frase? Concorde com o que se diz? Por quê?

É difícil responder com segurança a essas questões sem ter acesso ao conteúdo completo da reportagem. Como saber, por exemplo, a que região ou a que período o texto se refere?

Apesar disso, quando somos questionados a respeito de situações como essa, acabamos expressando o que pensamos com base em nossas experiências, em nossas vivências ou até mesmo de acordo com o senso comum.

## AMPLIANDO IDEIAS

### AFINAL, O QUE É ESSE TAL DE SENSO COMUM?

Em termos gerais, podemos dizer que senso comum é um conjunto de conhecimentos não racionais. Classificamos como pertencentes ao senso comum os conhecimentos que não foram testados ou verificados nem intencionalmente aprendidos. Eles são construídos com base na observação e na repetição.

Muitas vezes, um conhecimento pautado no senso comum passa de geração em geração, independentemente de sua validade, e se reproduz nas experiências de um grupo social. Isso confere ao senso comum uma condição confortável, por seu caráter de conhecimento imediato, evidente, construído ao longo das experiências de um indivíduo e de seus antepassados. Desse modo, tomar o senso comum como verdade é sempre cômodo, porque não se coloca contra seus interesses, crenças e valores. De maneira geral, há uma correlação entre cultura e senso comum, mas essa é uma via de duas mãos. Do mesmo modo que as afirmações propostas pelo senso comum acabam tornando-se culturais, a cultura popular também está repleta de elementos do senso comum. Quem nunca escutou “Não saia na friagem para não pegar uma gripe”? Não nos preocupamos em verificar cientificamente se essa afirmação é correta; porém, de tanto ela ser repetida, enraizou-se.



Mauro Nakata

1. O que você entende por **senso crítico**? De que maneira o senso crítico difere do senso comum?

Agora, voltando ao assunto... com base em suas experiências, você acredita que a frase “Jovens negras correm mais risco de serem assassinadas que as jovens brancas na mesma faixa etária” é verdadeira? Será que as pessoas de sua comunidade também pensam desse modo? Em que contexto você acha que essa afirmação é verdadeira?

## INVESTIGANDO A VULNERABILIDADE DOS JOVENS

Dizemos que alguém está vulnerável quando está sujeito a ser atacado, prejudicado ou ofendido, ou quando sua integridade física, moral ou profissional está ameaçada, por força de prejuízo, ataque ou ofensa.

Lembre-se: nem sempre algo ou alguém que você considera vulnerável é considerado vulnerável por outras pessoas. É importante escutar e respeitar as diferentes opiniões acerca do assunto.

Para nos auxiliar na investigação, vamos utilizar uma área importante da Matemática, a Estatística. As ferramentas da Estatística serão fundamentais para que possamos construir argumentos e analisar as informações sobre o tema proposto.

Vamos ver como isso funciona?

Em grupos de até cinco alunos, façam o que se pede em cada etapa.

- **Etapa 1:** Entendendo os diferentes significados da palavra **risco**.

Leia as frases a seguir e observe as imagens.

Existe um **risco** alto de o time ser rebaixado.



Torcedores assistindo a uma partida de futebol apreensivos com o resultado do jogo.

O mercado de ações apresenta um **risco** para o investidor.



O risco de investimento está ligado ao potencial de não se obter retorno.

As casas estão situadas em uma zona de **risco**.



Casas em área de risco, no bairro de Vila Galvão, São Paulo, SP, 2016.

Vocês conseguem explicar o que significa “correr mais ou menos risco”? Para auxiliar, pensem na seguinte situação: um computador sorteará um número aleatório entre 0 e 100. Dois colegas fazem as seguintes apostas:

Colega 1	Colega 2
O número sorteado será maior que 25.	O número sorteado começará com o algarismo 3.

Qual dos dois colegas corre mais risco de perder a aposta?

A ideia de correr risco está associada à **chance** de um evento acontecer, medida pela probabilidade de ocorrência, assim como aos efeitos positivos ou negativos desse evento.

## HORA DA CONVERSA

» Com base na ideia de risco associada à probabilidade de ocorrência de um evento, discuta com seus colegas o significado de “correr mais risco” na frase:

“Jovens negras correm mais risco de serem assassinadas que as jovens brancas na mesma faixa etária.”

**Sugestão: procurem elaborar suas hipóteses e sustentar seus argumentos utilizando dados sociais e populacionais, notícias ou filmes de que vocês se lembram. Considerem utilizar também outras discussões das quais vocês já participaram. Em seguida, reflitam sobre como associar a noção de probabilidade a esses elementos. As informações do texto a seguir podem auxiliar na discussão.**

No Brasil, uma mulher jovem e negra tem mais que o dobro de chance de ser vítima de homicídio quando comparada a uma jovem branca. É o que revela o Índice de Vulnerabilidade Juvenil à Violência (IVJ) 2017, divulgado pela UNESCO e pela Secretaria Nacional de Juventude nesta segunda-feira (11), em Brasília, para marcar o Dia dos Direitos Humanos, lembrado anualmente em 10 de dezembro. [...]

De acordo com o relatório, jovens negras têm, na média nacional, 2,19 vezes mais probabilidade de serem assassinadas do que as jovens brancas. No topo da desigualdade racial e de gênero entre as taxas de homicídio está o estado do Rio Grande do Norte, onde as jovens negras têm 8,11 vezes mais chances de serem mortas em relação às jovens brancas, seguido do Amazonas (6,97) e da Paraíba (5,65). [...]

A maior discrepância na taxa de mortalidade por homicídio foi verificada no Nordeste: enquanto a taxa de jovens brancos vítimas de homicídio foi de 27,1 por 100 mil, a de jovens negros foi de 115,7 por 100 mil, ou seja, quatro vezes superior.

ORGANIZAÇÃO das Nações Unidas (ONU). Jovem negra tem 2 vezes mais chance de ser assassinada no Brasil, revela UNESCO. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/jovem-negra-tem-2-vezes-mais-chance-de-ser-assassinada-no-brasil-revela-unesco/>. Acesso em: 28 nov. 2019.



Capa do relatório publicado pelo Fórum Brasileiro de Segurança Pública em 2017.

## ÍNDICE DE VULNERABILIDADE JUVENIL À VIOLÊNCIA 2017

- DESIGUALDADE RACIAL  
- MUNICÍPIOS COM MAIS DE  
100 MIL HABITANTES



### ATIVIDADE

- Amostragem** é o processo de escolha de amostra para análise de um todo, que chamamos **população**. Existem diferentes maneiras de fazer a escolha de uma amostra. Pesquise algumas delas e, para cada uma, elabore um resumo explicativo. Lembre-se de retomar com o professor de Língua Portuguesa as características de um resumo.

No IVJ – Violência e desigualdade racial, o universo são as 27 Unidades da Federação. [...] Ao estabelecer como segmento-alvo **adolescentes e jovens**, é necessário que o indicador expresse as diferentes situações de vulnerabilidade à violência que atingem esses grupos. Assim, enquanto entre jovens de 18 a 29 anos o desemprego ou formas precárias de inserção no mercado de trabalho podem contribuir para sua vulnerabilidade à violência, para adolescentes (15 a 17 anos) o mais importante é a condição de frequência à escola. [...]

Em se tratando de um índice que visa mensurar vulnerabilidade à violência e não vulnerabilidade social em termos mais amplos, a escolha recaiu sobre um indicador de risco relativo de jovens negros e brancos morrerem vítimas de homicídios. Desse modo, esse indicador será expresso pela razão entre a taxa de mortalidade violenta de jovens negros e a taxa de mortalidade violenta de jovens brancos, em que valores iguais ou próximos a 1 para essa razão indicam igual prevalência dessa mortalidade entre os dois segmentos. A categoria “negros” é formada por pretos e pardos e a categoria “brancos” é formada por brancos.

As informações referentes às mortes de adolescentes são obtidas no Sistema de Informação sobre Mortalidade do Ministério da Saúde – SIM/DATASUS e as informações sobre população procedem do IBGE.

BRASIL. *Índice de Vulnerabilidade Juvenil à Violência 2017*. Desigualdade racial, municípios com mais de 100 mil habitantes.

Disponível em: [http://www.forumseguranca.org.br/wp-content/uploads/2018/10/FBSP\\_Vulnerabilidade\\_Juveni\\_Violencia\\_Desigualdade\\_Racial\\_2017\\_Relat%C3%B3rio.pdf](http://www.forumseguranca.org.br/wp-content/uploads/2018/10/FBSP_Vulnerabilidade_Juveni_Violencia_Desigualdade_Racial_2017_Relat%C3%B3rio.pdf). Acesso em: 29 nov. 2019.

- **Etapa 3:** Coletando dados.

Existem diferentes maneiras de coletar dados: entrevistas, questionários, observações, estudos de campo, etc. Elas devem ser utilizadas de acordo com cada situação.

## AMPLIANDO IDEIAS

### Censo

**O que é o Censo?** – A palavra censo vem do latim *census* e quer dizer “conjunto dos dados estatísticos dos habitantes de uma cidade, província, estado, nação”. O Censo é a única pesquisa que visita todos os domicílios brasileiros (cerca de 58 milhões espalhados por 8.514.876.599 km<sup>2</sup>). Para conhecer a situação de vida da população em cada um dos 5.565 municípios do país. Um trabalho gigantesco, que envolve cerca de 230 mil pessoas, bem diferente da pesquisa amostral, que, como o próprio nome indica, investiga uma amostra da população e, a partir de modelos estatísticos, chega à representação do todo.

**Para que serve o Censo?** – O Censo é a principal fonte de dados sobre a situação de vida da população nos municípios e localidades. São coletadas informações para a definição de políticas públicas em nível nacional, estadual e municipal. Os resultados do Censo também ajudam a iniciativa privada a tomar decisões sobre investimentos. Além disso, a partir deles, é possível acompanhar o crescimento, a distribuição geográfica e a evolução de outras características da população ao longo do tempo.

**Que políticas públicas podem ser geradas a partir dos resultados do Censo?** – Através do Censo, o poder público pode identificar áreas de investimentos prioritárias em saúde, educação, habitação, saneamento básico, transporte, energia, programas de assistência à infância e à velhice. E também selecionar locais que necessitam de programas de estímulo ao crescimento econômico e desenvolvimento social.

[...]

**Como os censos surgiram no Brasil?** – Antes de 1870, as estatísticas sobre a população brasileira eram conjecturais, destinadas a atender aos interesses de nossa então metrópole, Portugal. Sob recomendação da coroa portuguesa, autoridades eclesiásticas no Brasil contaram a população em 1776, e estimou-se que no Brasil viviam 1.900.000 “almas”.

**Quando ocorreu o primeiro Censo no Brasil?** – O IBGE considera que o primeiro Censo Demográfico do Brasil foi realizado em 1872, época em que o país era uma monarquia governada pelo imperador D. Pedro II. Além de perguntas sobre sexo, idade, escolaridade e estado civil, religião e deficiência física, o questionário incluía a pergunta se a pessoa era livre ou escrava. Já o primeiro Censo a ser realizado pelo IBGE foi o de 1940.

[...]

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Guia do Censo 2010*. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/materiais/guia-do-censo/apresentacao.html>. Acesso em: 28 nov. 2019.

## ATIVIDADES

5. Na sua opinião, quais são as principais dificuldades para realizar um censo?
6. Para levantar dados sobre temas específicos, como a preferência por uma marca ou a opinião sobre determinado assunto, é necessário realizar um censo?

## PLANEJANDO O ENCONTRO COM A COMUNIDADE

Agora, vamos planejar um encontro com a comunidade para tratar do tema “vulnerabilidade dos jovens à violência no Brasil”. Encontros como esse devem acontecer regularmente e promover a discussão de assuntos importantes para a sociedade.

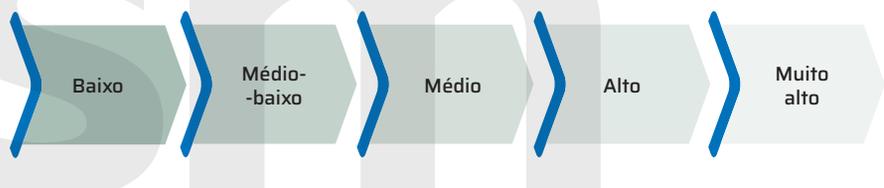
Essa é uma oportunidade de criar um espaço para a troca de ideias e melhorar a argumentação. Vamos nos aprofundar no tema.

### A construção do Índice de Vulnerabilidade Juvenil à Violência 2017

A construção do Índice de Vulnerabilidade Juvenil à Violência 2017 (IVJ-2017) tomou como base uma amostra de 304 municípios brasileiros. O critério para a escolha desses municípios foi terem mais de 100 mil habitantes. Definida a amostra, levantaram-se os dados sobre mortes violentas de adolescentes e jovens (de 15 a 29 anos) em cada município. O cálculo do IVJ-2017 também considerou os seguintes fatores:

- Violência entre os jovens: mortes por acidentes de trânsito e homicídios.
- Frequência na escola e situação de emprego: proporção de adolescentes que não frequentam a escola e de jovens que não trabalham nem estudam, ou que estão precariamente inseridos no mercado de trabalho.
- Pobreza no município: pessoas com renda familiar inferior a um salário mínimo e proporção de pessoas maiores de 25 anos com menos de oito anos de estudo.
- Desigualdade: proporção de domicílios localizados em assentamentos precários ou favelas e de pessoas maiores de 25 anos com mais de onze anos de estudo.

Com o intuito de facilitar a comunicação dos dados, o IVJ-2017 foi organizado em uma escala em que **muito alto** se refere a uma situação de maior gravidade e **baixo** a uma situação de menor gravidade. Em outras palavras, os jovens e adolescentes de um município com IVJ-2017 muito alto estão bem mais suscetíveis a sofrer morte violenta do que os jovens habitantes de um município com IVJ-2017 baixo.



#### VAMOS REFLETIR

Em grupos, reflitam sobre os fatores utilizados na composição do IVJ-2017.

- » Vocês concordam com esses fatores? Substituiriam ou ignorariam algum deles?
- » Por que a frequência escolar e a situação de emprego são fatores relacionados à violência entre adolescentes e jovens? E qual é a relação entre pobreza e violência?
- » A desigualdade social também é determinante para o aumento da violência?

## Lendo os dados obtidos

Alguns dos dados coletados pela pesquisa foram organizados em uma tabela. Observe.

DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS POR IVJ - VIOLÊNCIA - 2017					
	Municípios	População total	%	População de 15 a 29 anos	%
<b>Baixo (até 0,300)</b>	81	26.123.269	22,7	4.349.969,56	22,5
<b>Médio-baixo (mais de 0,300 a 0,370)</b>	69	32.184.193	28,0	5.331.610,82	27,6
<b>Médio (mais de 0,370 a 0,450)</b>	95	37.610.489	32,7	6.275.914,72	32,5
<b>Alto (mais de 0,450 a 0,500)</b>	38	14.716.477	12,8	2.625.351,07	13,6
<b>Muito alto (mais de 0,500)</b>	21	4.215.498	3,7	729.507,65	3,8
<b>Total</b>	<b>304</b>	<b>114.849.927</b>	<b>100,0</b>	<b>19.312.354</b>	<b>100,0</b>

Fonte de pesquisa: BRASIL. *Índice de Vulnerabilidade Juvenil à Violência 2017*. Desigualdade racial, municípios com mais de 100 mil habitantes. p. 50. Disponível em: [http://www.forumseguranca.org.br/wp-content/uploads/2018/10/FBSP\\_Vulnerabilidade\\_Juveni\\_Violencia\\_Desigualdade\\_Racial\\_2017\\_Relat%C3%B3rio.pdf](http://www.forumseguranca.org.br/wp-content/uploads/2018/10/FBSP_Vulnerabilidade_Juveni_Violencia_Desigualdade_Racial_2017_Relat%C3%B3rio.pdf). Acesso em: 29 nov. 2019.

Observe que a primeira coluna da tabela corresponde à escala utilizada no IVJ-2017. Além disso, nas demais colunas é possível verificar:

- a quantidade de municípios;
- a população total desses municípios;
- a porcentagem dessa população em relação à população de todos os 304 municípios;
- a população de indivíduos com idade entre 15 e 29 anos;
- a porcentagem dessa população em relação à população de todos os 304 municípios, para cada uma das classificações da escala.

Note, por exemplo, que 38 municípios estão classificados com alto IVJ-2017. Eles correspondem a 12,8% da população dos 304 municípios, e sua população de jovens e adolescentes corresponde a 13,6% dos jovens de 15 a 29 anos analisados nessa pesquisa.

### ATIVIDADE

7. Com base nos dados da tabela, discuta com os colegas a afirmação a seguir.

“Quase metade dos municípios pesquisados apresenta IVJ-2017 baixo ou médio-baixo.”

## VAMOS REFLETIR

» A palavra **maioria** provavelmente não é nova em seu vocabulário. Mas será que você a utiliza e a compreende de maneira correta? Os termos **maioria** e **grande parte** querem dizer coisas diferentes. Considere as situações a seguir.

### • Situação A

NÚMERO DE FALTAS POR TURMA	
Turma	Quantidade de alunos faltantes no primeiro semestre
1º ano	40
2º ano	42
3º ano	55

Dados fictícios.

### • Situação B

NÚMERO DE FALTAS POR TURMA	
Turma	Quantidade de alunos faltantes no primeiro semestre
1º ano	13
2º ano	22
3º ano	55

Dados fictícios.

Na situação A podemos dizer que grande parte dos alunos que faltaram no primeiro semestre é da turma do 3º ano, porém não podemos dizer que eles são a maioria dos alunos faltantes. Observe que **grande parte** não pressupõe uma restrição de quantidade. Já a **maioria** obrigatoriamente se refere à **metade mais um**. Na situação B é possível dizer que a maioria dos alunos que faltaram no primeiro semestre era do 3º ano.

Os resultados de uma pesquisa nos ajudam a esclarecer determinados assuntos. É importante a correta interpretação dos dados, tanto de uma tabela ou de um gráfico, que deve ser feita de maneira criteriosa e com visão crítica. É necessário refletir, questionar e se assegurar que as fontes de informações são realmente seguras e confiáveis. Essa interpretação nos auxilia na compreensão de questões atuais. Muitas vezes, ao analisarmos apenas uma parte da informação, corremos o risco de pressupor um resultado que pode não corresponder à realidade que aquela informação representa.

Da mesma maneira, o modo como apresentamos informações e dados pode influenciar a maneira como eles são recebidos. Por exemplo, a frase “Quase metade dos municípios pesquisados apresenta IVJ-2017 baixo ou médio-baixo” induz a uma leitura amena da situação, quando na realidade ela é bastante séria.

## HORA DA CONVERSA

- » Organizem-se em duplas ou trios. Cada equipe deve propor duas afirmações como a da atividade 7, com base nos dados da tabela da página 111. Uma das afirmações deve amenizar a situação e a outra ressaltar a gravidade dela.
- » Quando todas as equipes finalizarem suas frases, um representante de cada grupo deve compartilhar com a turma sua afirmação, e os demais alunos devem oferecer um contraponto a ela. Por exemplo, para a afirmação “Quase metade dos municípios pesquisados apresenta IVJ-2017 baixo ou médio-baixo”, um contraponto possível é: “porém, existem mais de 9 milhões de jovens e adolescentes brasileiros em situação de IVJ-2017 médio, alto ou muito alto”.

## Mergulhando no documento da Unesco

Agora que você e os colegas já sabem como ler e interpretar os dados do Índice de Vulnerabilidade Juvenil à Violência 2017, analisem o documento e registrem as informações que considerarem mais pertinentes para utilizar na roda de conversa com a comunidade. Construam gráficos e tabelas que facilitem a apresentação das informações que desejam transmitir.

Lembrem-se de que as pessoas trazem conhecimentos e opiniões prévios. Pensem nisso ao montar a lista de argumentos. Essa é uma etapa fundamental do projeto!

## ATIVIDADE

8. Antes de definirem como vocês farão a leitura do documento da Unesco, vamos fazer uma dinâmica para ampliar sua visão sobre conflitos. Organizem-se em trios e decidam as partes que devem ser lidas por cada um dos grupos, mas atenção: essa organização deve ser feita sem que vocês se comuniquem verbalmente. Durante toda a atividade, a comunicação verbal está proibida!



# FAÇA ACONTECER

## PROMOVENDO O DIÁLOGO COM A COMUNIDADE

Vamos verificar o que a comunidade sabe sobre o tema em discussão?

Para isso, você e seu grupo vão elaborar uma pesquisa sobre violência contra a juventude. Essa pesquisa será usada para dar início ao diálogo com a comunidade.

Depois de coletarem, organizarem e analisarem os dados da pesquisa, vocês devem criar uma afirmação que sintetize um dos resultados obtidos. Escolham aquele que o grupo considerar o mais relevante. Lembrem-se da frase do início deste projeto: “Jovens negras correm mais risco de serem assassinadas que as jovens brancas na mesma faixa etária”.

Essa afirmação, isolada do restante da pesquisa, será o ponto de partida do debate.



O tempo é fator crucial em qualquer projeto. Lembre-se de verificar a cada etapa se o cronograma está sendo cumprido e de fazer os ajustes necessários para que nada saia do planejado.



O debate e a comparação de propostas de soluções são a maneira mais civilizada e transparente de promover benefícios para a sociedade.

## Organizando a pesquisa

Vocês já sabem quais são as etapas de uma pesquisa. Ter essas etapas claras e bem planejadas faz toda a diferença no resultado. A seguir, apresentamos um esquema de como vocês podem se organizar. Como cada comunidade tem suas particularidades, talvez seja necessário fazer alguns ajustes.

- **Elaboração do questionário**
  - Como será o questionário?
  - Quais questões são pertinentes?
  - Quantas questões serão suficientes?
  - Será mais eficiente criar um questionário *on-line*?
- **Aplicação do questionário**
  - Qual será a abrangência do questionário?
  - O questionário será divulgado em redes sociais, *e-mail* ou pessoalmente?
  - É importante realizar um teste piloto?
- **Organização e análise dos dados**
  - Como organizar os dados? Por meio de tabelas, gráficos, infográficos?
- Quais são os modelos mais apropriados para cada situação?
- **Síntese dos resultados**
  - Como elaborar um relatório que sintetize todos os dados e os resultados obtidos?
- **Elaboração da afirmação/resultado central da pesquisa**
  - Como expressar em uma frase curta o resultado mais relevante?
- **Compartilhamento dos resultados da pesquisa no debate**
  - Como fazer com que o debate transcorra de maneira organizada?

### Como criar e aplicar o questionário?

Neste tópico, vamos discutir como elaborar a principal ferramenta para a obtenção dos dados da pesquisa: o **questionário**.

Estruturar um bom questionário é fundamental para a obtenção de bons resultados. Assim, precisamos elaborá-lo com cuidado.

Vocês estão familiarizados com questionários e pesquisas de opinião? Já elaboraram ou responderam a algum questionário? Já foram entrevistados para algum tipo de pesquisa?

Uma parte importante da elaboração de um questionário é ampliar o nosso repertório sobre essa ferramenta. Ao navegar na internet, utilizar aplicativos de mensagens ou redes sociais, não é difícil deparar com conjuntos de perguntas sobre nossas opiniões ou preferências. Essas perguntas são feitas em diferentes formatos: *enquete*, *quiz*, pesquisas de opinião.

Veja no quadro a seguir uma breve descrição que permite diferenciar cada um desses formatos.

Tipo	Característica	Exemplo
<b>Enquete</b>	Pesquisa geralmente curta, podendo em muitos casos apresentar somente uma pergunta.	Você é a favor da diminuição da maioria penal? ( ) Sim. ( ) Não.
<b>Quiz</b>	São propostas várias perguntas sobre um tema específico, gerando-se um resultado para o participante ao final.	Frente a um problema, você: ( ) desiste. ( ) tenta resolver sozinho. ( ) pede ajuda. Resultado: Você é uma pessoa com o perfil...
<b>Pesquisa de opinião</b>	São propostas perguntas com o objetivo de compreender a opinião geral de um grupo sobre determinado assunto.	Você é a favor do uso de métodos contraceptivos? ( ) Sim. ( ) Não. (Várias perguntas sobre o tema.)

## ATIVIDADE

9. Dos três tipos de questionário apresentados no quadro da página anterior, qual você considera mais adequado para o levantamento dos dados propostos neste projeto?



Michaelnjo/Stock/Getty Images

## O que e como perguntar?

O primeiro ponto é ter claro o objetivo da pesquisa. Veja alguns exemplos:

- Mapear a situação de vulnerabilidade juvenil à violência em nossa escola ou bairro.
- Compreender o que determinado grupo de pessoas considera violência.
- Verificar propostas de combate à violência entre adolescentes e jovens.

## HORA DA CONVERSA

- » Discuta com seu grupo e com o professor os objetivos de sua pesquisa e elaborem uma lista. Cuidado para que ela não fique muito extensa e para não perder o foco.

Para a obtenção de um bom conjunto de dados, que renda boas análises e discussões, é fundamental criar vários tipos de questões que apontem para o objetivo central da pesquisa. Além disso, ela deve estar organizada em dois grupos: perguntas sobre a caracterização dos entrevistados e perguntas sobre a opinião deles.

- **Caracterização do entrevistado:** questões que ajudam a definir o perfil dos entrevistados (idade, gênero, identificação racial, orientação sexual, orientação religiosa, escolaridade, situação de emprego e escolaridade, etc.).
- **Opinião sobre o assunto:** questões específicas sobre o tema, procurando variar os pontos de vista por meio dos quais são enfocados os assuntos.

## AMPLIANDO IDEIAS

### UTILIZANDO *SOFTWARES* PARA A CONSTRUÇÃO DO FORMULÁRIO

Que o mundo evoluiu e que a tecnologia avança a cada dia você já sabe. Mas você sabia que essas mudanças chegaram até os formulários?

Hoje em dia é muito simples criar um formulário *on-line*. Esse recurso facilita a distribuição e a ampliação do alcance da pesquisa. A maneira de criar um formulário *on-line* varia de acordo com a ferramenta utilizada, mas, em geral, seguem-se as mesmas etapas.

Ao abrir a ferramenta escolhida, é possível inserir as questões e selecionar as opções de resposta, se houver. Também se pode customizar o formulário: determinar quais perguntas são obrigatórias e quais são optativas, alterar as cores e inserir imagens, por exemplo.

PERGUNTAS RESPOSTAS Total de pontos: 0

### Vulnerabilidade Juvenil à Violência

Pesquisa estatística sobre a exposição do jovem à violência.

Você já sofreu algum tipo de violência?

Sugestões: [ADICIONAR TUDO](#) | [Sim](#) [Não](#) [Talvez](#)

Opção 1

Adicionar opção ou [ADICIONAR "OUTRO"](#)

CHAVE DE RESPOSTA (0 pontos)

- Resposta curta
- Parágrafo
- Múltipla escolha
- Caixas de seleção
- Lista suspensa
- Upload de arquivo
- Escala linear
- Grade de múltipla escolha
- Grade de caixa de seleção
- Data
- Seleção

1. Converse com os colegas sobre as possíveis desvantagens do uso de formulários *on-line*.

É sempre prudente considerar em que contexto se deseja caracterizar um entrevistado. Algumas perguntas podem ser determinantes, e outras são irrelevantes. Evite perguntas desnecessárias. Para cada questionamento formulado, considere:

- Existe a necessidade de fazer essa pergunta?
- Como formular essa pergunta sem que o entrevistado se sinta constrangido e compreenda o que se espera como resposta?
- A resposta do entrevistado pode interferir na análise dos resultados?

Não escreva no livro.

### Gênero e identidade – Muito além da questão homem-mulher

Toda vez que você vai preencher um questionário é comum aparecer o seguinte campo: sexo. A pergunta é: qual é o seu gênero? O mais comum é que existam duas alternativas para você assinalar: masculino ou feminino.

O conceito de gênero denota uma diferenciação. A lógica ocidental tradicional funciona como uma divisão binária, ou seja, que se divide em dois opostos: masculino × feminino, macho × fêmea ou homem × mulher.

Sob esse ponto de vista, o ser humano nasce dotado de determinadas características biológicas que o enquadram como um indivíduo do sexo masculino ou feminino. O sexo é definido biologicamente tomando como base a genitália, cromossomos sexuais e hormônios com os quais se nasce.

No entanto, o sexo não determina por si só a identidade de gênero ou a orientação sexual de uma pessoa. A orientação sexual, por exemplo, diz respeito à atração que sentimos por outros indivíduos e, geralmente, envolve questões sentimentais, e não somente sexuais.

Embora a definição do que é ser “homem” ou “mulher” tenha surgido a partir de uma divisão biológica, a experiência humana nos mostra que um indivíduo pode ter outras identidades que refletem diferentes representações de gênero [...]

As identidades são características fundamentais da experiência humana, pois possibilitam aos seres humanos a sua constituição como sujeitos no mundo social. O gênero refere-se à identidade com a qual uma pessoa se identifica ou se autodetermina; independe do sexo e está mais relacionado ao papel que o indivíduo tem na sociedade e como ele se reconhece. Assim, essa identidade seria um fenômeno social, e não biológico. [...]

Existem muitas pessoas fora da classificação binária e, mais ainda, fora de classificações. Essas pessoas sofrem preconceito e são em muitos casos “proibidas de existir”. A falta de compreensão da diversidade de gênero traz uma série de problemas e a criação de sentimentos negativos ou atitudes como a exclusão, culpa, medo e vergonha.

Além do sofrimento pessoal de “não se encaixar” na sociedade vigente devido ao preconceito, as pessoas transexuais ainda encontram dificuldades no mercado de trabalho e são vítimas frequentes de crimes de intolerância e violência. [...]

Ainda que a destruição do conceito de gênero seja uma questão nova ou distante para a maioria da sociedade, pensar sobre gênero também é pensar sobre liberdade e cidadania. Não existem certezas, mas questões sobre um humano mais plural.

No mundo atual, onde pessoas se expressam de forma tão diversa e plural, o respeito à singularidade e a tolerância de cada indivíduo torna-se fator de extrema importância. Olhar para um mundo com mais respeito à diversidade dos gêneros é entender que o outro, independente de sua orientação, é alguém que merece respeito e direitos políticos, sociais e econômicos.

CUNHA, Carolina. Gênero e identidade – Muito além da questão homem-mulher. UOL.

Disponível em: <https://vestibular.uol.com.br/resumo-das-disciplinas/atualidades/genero-e-identidade-muito-alem-da-questao-homem-mulher.htm>.

Acesso em: 10 dez. 2019.

## Qual será a abrangência da pesquisa?

Finalizado o questionário, é hora de definir para quem e como ele será enviado. Considerem os fatores abaixo:

- Atingir o maior número possível de participantes.
- Direcionar a pesquisa para grupos específicos (se queremos saber a opinião de jovens e adolescentes, não convém enviar o questionário para crianças, por exemplo).

Caso tenha sido possível utilizar o formulário *on-line*, a meta de atingir o maior número possível de participantes pode ficar mais fácil. Diversifiquem os meios pelos quais o questionário será enviado: *e-mail*, redes sociais, outros aplicativos, etc.

Mas tomem cuidado: é importante alertar os participantes a não responder ao questionário duas vezes! Se um entrevistado estiver tanto na lista de *e-mail* como na lista das redes sociais, ele receberá o questionário duas vezes.

É comum essa confusão acontecer mesmo que vocês não utilizem o formulário *on-line*. Dois colegas podem entregar um questionário impresso para a mesma pessoa, por exemplo.

### VAMOS REFLETIR

- » Outra questão a ser considerada é com relação ao tempo e à quantidade de respostas. Discuta com os colegas e com o professor um prazo máximo para encerrar os questionários e começar a organizar e analisar os dados obtidos.

## Organizando os dados obtidos

Com os dados em mãos, é preciso organizá-los para facilitar a interpretação dos resultados. Não hesitem em caprichar! Utilizem gráficos, tabelas e infográficos.

Todo esse material será usado para dar início ao diálogo com a comunidade. É importante certificar-se de que o material elaborado não apresenta erros nem induz a interpretações equivocadas. Vocês podem se organizar de modo que um integrante do grupo avale o material do colega e vice-versa. Conferir nunca é demais.



Todo o material coletado será usado para o debate. Usem gráficos e tabelas para facilitar a leitura dos dados.

## PREPARANDO O ENCONTRO

Para finalizar a preparação do debate, vamos seguir três etapas:

- **Etapa 1:** Elaboração da síntese da pesquisa.
- **Etapa 2:** Elaboração da afirmação que melhor representa o resultado que o grupo considera mais relevante da pesquisa.
- **Etapa 3:** Simulação do debate no grupo.

Não escreva no livro.

Para discutir essas três etapas, considere a pesquisa hipotética a seguir.

## QUESTIONÁRIO

1. Qual é a sua idade?
  - 15 a 17 anos.
  - 18 a 21 anos.
  - 22 a 25 anos.
  - 26 a 29 anos.
2. Quanto à questão de gênero, como você se identifica?
  - Feminino.
  - Masculino.
  - Outro.
  - Não desejo responder a essa pergunta.
3. Quanto à questão de etnia, como você se identifica?
  - Negro.
  - Branco.
  - Indígena.
  - Asiático.
  - Outro.
  - Não desejo responder a essa pergunta.
4. Você já foi vítima de algum tipo de violência?
  - Sim.
  - Não.
  - Não desejo responder a essa pergunta.
5. Você já cometeu algum tipo de violência?
  - Sim.
  - Não.
  - Não desejo responder a essa pergunta.
6. Em que local você se sente mais inseguro(a)?
  - Rua.
  - Casa.
  - Escola.
  - Outro. Qual? \_\_\_\_\_

Com base nos dados obtidos com esse questionário, foram elaboradas tabelas e gráficos relacionados a cada uma das questões. Esse é o primeiro passo para obter a **síntese** dos dados coletados.

Em seguida, as ideias extraídas da pesquisa foram organizadas de modo que contassem uma história.

Questões  
1 a 3

Em sua maioria, os entrevistados se identificaram como homens entre 15 e 17 anos, dos quais aproximadamente 40% se identificaram como brancos, 30% como negros, 20% como indígenas e 10% como asiáticos.

Questão  
4

A maior incidência de entrevistados que afirmaram já ter sido vítimas de violência está entre homens de 15 a 17 anos. A identificação racial apresentou uma distribuição praticamente uniforme entre as respostas afirmativas.

Questão  
5

Aproximadamente 80% dos entrevistados que afirmaram já ter sofrido algum tipo de violência também afirmaram já ter cometido algum tipo de violência.

Questão  
6

Cerca de 70% dos homens afirmam se sentir inseguros na rua. Entre as mulheres, o sentimento de insegurança se distribui entre a rua (55%) e a casa (40%).

- » Perceba que várias histórias podem ser contadas com os dados obtidos em uma pesquisa. Discuta com seu grupo algumas possibilidades e definam qual delas será o  **fio condutor** do debate.

Com base no exercício de estabelecer essa história, fica mais fácil escolher uma afirmação para ser apresentada no debate. Em nosso exemplo, uma afirmação possível é:

“A maioria dos adolescentes com atitudes violentas afirma já ter sofrido algum tipo de violência.”

A mediação é um método fundamentado, teórica e tecnicamente, por meio do qual uma terceira pessoa, neutra e especificamente treinada, encoraja os mediados a recorrerem aos seus recursos pessoais para que possam resolver seus conflitos de forma colaborativa e que todos se sintam atendidos em suas necessidades.

Assim, conflitos que envolvem questões de convivência na família, na empresa, no trabalho ou na vizinhança são beneficiados com esse procedimento, uma vez que visa ao restabelecimento do diálogo entre as partes e tenta evitar que novos episódios ocorram entre os litigantes.

Após organizar a síntese e escolher uma afirmação, em grupo, simulem o debate que será realizado. Pensem em argumentos contrários à sua afirmação e verifiquem como os dados obtidos ajudam a reforçar a defesa da afirmação ou a refutar os argumentos contrários. Nesse momento é possível verificar se suas suposições eram verdadeiras e se a escolha da afirmação foi a mais adequada. É importante salientar que todos do grupo devem participar e estar prontos para argumentar, mas é preciso que se organizem de modo que todos tenham sua vez de se manifestar. Organizem-se de modo a ter uma pessoa com argumentos favoráveis à afirmação, uma pessoa com argumentos desfavoráveis e uma pessoa neutra, que fará o papel de mediador. A ideia não é que quem fará o papel de mediador saiba exatamente o que fazer – afinal de contas, os mediadores são pessoas especificamente treinadas para tal –, mas sim que exista uma pessoa que não se posicione a favor de nenhum dos lados e que tente mediar o debate de forma justa para as duas partes.

Se durante o debate for possível utilizar um projetor, construam uma apresentação de modo que os valores das tabelas e gráficos fiquem legíveis. Caso não seja possível, tentem imprimir cópias das tabelas e gráficos para circular entre os participantes.



Wavebreakmedia/Shutterstock.com//D/BR

Organizem-se para simular o debate e verifiquem o que ainda precisa ser aprimorado.

# ATRAVESSE FRONTEIRAS

## E CHEGA O DIA DO ENCONTRO COM A COMUNIDADE

Combinem com o professor e com os demais envolvidos o dia para promover o encontro com a comunidade. Como dito no início do projeto, a ideia é criar um espaço em que se compartilhem assuntos cotidianos e de relevância para a comunidade. Espera-se que, com esses encontros, todos os envolvidos saiam mais informados e ampliem seu repertório argumentativo.

Se possível, organizem-se para trocar os temas e estabelecer uma frequência para que os encontros aconteçam.

Enfim, vamos ao primeiro encontro!

Certifiquem-se de que o local escolhido comporta a quantidade de convidados e que os materiais necessários para a apresentação estão funcionando corretamente.



Refael Nobre

Deixem os materiais de consulta por perto, de modo que o acesso a eles seja rápido.

A organização do debate é importante. Definam com os colegas e com o professor como se dará início ao diálogo.

Uma possibilidade é explicar ao público como o trabalho foi desenvolvido e a importância do tema que será discutido. Em seguida, vocês podem apresentar uma das afirmações feitas na pesquisa e perguntar às pessoas o que elas pensam a respeito. Nesse momento, inicia-se a discussão.

É importante que as falas sejam pautadas em argumentos consistentes e principalmente nos dados estatísticos que vocês coletaram.

Algumas dicas:

- Lembrem-se de que em um debate são as **ideias** que estão em jogo, **não as pessoas** em si. Então, não se chateiem caso alguém não concorde com seu argumento ou apresente um dado que invalide o que vocês apresentaram. Faz parte do debate!
- Esta é uma atividade em grupo. Prestem atenção em seus colegas. Ajudem-se durante o debate.
- Procurem falar pausadamente e de forma clara, sempre tomando o cuidado de basear seus argumentos nos dados da pesquisa. Não interrompam a fala das pessoas.



# BALANÇO DO PROJETO



É hora de fazer um balanço do que você aprendeu com o projeto.

## PREPARAÇÃO

1. Você já havia trabalhado com dados estatísticos?
2. O que você achou do tema **vulnerabilidade juvenil à violência**?
3. O projeto o motivou a se aprofundar nesse tema?
4. Quais informações nesta etapa foram mais relevantes para o desenvolvimento do produto final?
5. As discussões coletivas em classe contribuíram para seu entendimento do tema?
6. Qual parte você considerou mais interessante?
7. Você já havia utilizado a matemática para justificar questões cotidianas ou sociais?
8. As situações propostas contribuíram para o desenvolvimento da pesquisa estatística?
9. As situações propostas contribuíram para o debate no final do projeto?

## DESENVOLVIMENTO

10. O tópico “Como criar e aplicar o questionário?” contribuiu para o desenvolvimento do questionário?
11. O tópico “Como criar e aplicar o questionário?” contribuiu para o debate no final do projeto?
12. O que você considerou mais relevante para o desenvolvimento do questionário?



13. Você já havia elaborado questionários como esse?
14. Como foi utilizar ferramentas *on-line* para desenvolver o questionário?
15. O que você achou de utilizar *e-mail*, redes sociais e aplicativos de mensagens para divulgar o questionário?
16. Como foi a aceitação das pessoas quanto ao questionário?
17. Você tinha conhecimentos sobre estatística antes do projeto?
18. As informações apresentadas foram suficientes para a análise e a organização dos dados obtidos com o questionário?
19. As informações apresentadas contribuíram para a preparação do debate?

### CONCLUSÃO

20. Você já havia participado de debates?
21. Você considera que o projeto como um todo contribuiu para um bom desempenho no debate?
22. Após o projeto, como você considera o uso da matemática e de dados estatísticos na construção de argumentos?

### AVALIAÇÃO

23. O que deu certo e o que deu errado na execução do projeto?
24. Se você fosse realizar novamente este projeto, o que faria diferente?
25. A divisão de tarefas no grupo ajudou no desenvolvimento do projeto?
26. Em que aspecto a realização deste projeto transformou você? Alterou seus valores, sua capacidade de enfrentar desafios?

# ECONOMIA SOLIDÁRIA E AS COOPERATIVAS ESCOLARES

Cada vez mais a sociedade se pauta pela lógica da competitividade, e o jovem sente intensamente os efeitos dessa concorrência acirrada: é preciso vencer a todo custo.

Este projeto procura indicar um contraponto a essa lógica, pautando-se menos pela competitividade e mais pela solidariedade. Faremos um estudo sobre a **economia solidária** e discutiremos perspectivas de ação para os jovens em suas comunidades.

Você aprenderá o que são e como funcionam as **cooperativas escolares**, organizações constituídas por alunos com o objetivo de desenvolver e oferecer produtos ou serviços relevantes para sua comunidade. Os alunos são inteiramente responsáveis pela gestão dessas cooperativas, como a organização das assembleias, em que são discutidos assuntos relevantes para a cooperativa, até o desenvolvimento de produtos, divulgação, comercialização, destinação de fundos, etc.

Assim, além de entender a economia solidária e conhecer exemplos de cooperativas escolares, você vai elaborar, em grupo, a **proposta de criação de uma cooperativa escolar**, considerando sua área de atuação, planejamento e desenvolvimento de produtos, estratégias e métodos de administração. Ao final do projeto, você e seu grupo apresentarão a proposta para o restante da escola e a comunidade externa.

## ETAPAS DO PROJETO

### PREPARAÇÃO

- Economia e solidariedade juntas: é possível?
- Conhecendo algumas cooperativas
- O que rege uma cooperativa: o papel do estatuto social
- Administrando a cooperativa

### DESENVOLVIMENTO

- O que precisa ser considerado para criar uma cooperativa?
- Escrevendo a proposta

### CONCLUSÃO

- Preparando a apresentação
- Hora de apresentar

### AVALIAÇÃO

- Balanço do projeto



Projeto  
**5**  
PROTAGONISMO  
JUVENIL

Apesar de vivermos em uma sociedade competitiva, precisamos achar formas de praticar a solidariedade.

## Antes de dar o play

### OBJETIVOS

- Reconhecer que o desenvolvimento econômico também pode se dar de maneira sustentável.
- Compreender a essência do trabalho solidário.
- Entender os objetivos e a dinâmica de uma cooperativa.
- Conhecer a documentação de uma cooperativa: o estatuto social e o fluxo de caixa.
- Compreender ou ouvir as necessidades da comunidade do entorno escolar.
- Planejar, desenvolver e apresentar proposta de cooperativa escolar.
- Trabalhar em grupo com harmonia e solidariedade.

### JUSTIFICATIVA

O Ensino Médio encerra a etapa da educação básica; a partir dessa fase, os jovens precisam dar prosseguimento a seu projeto de vida, que pode ser tanto a continuação dos estudos quanto a escolha de uma atividade profissional. É importante, então, que essas escolhas sejam realizadas por indivíduos cientes de suas opções, responsabilidades e poder de mudança, que estejam abertos a debates e que sejam capazes de defender suas ideias e acolher outros pontos de vista.

Essas habilidades podem (e precisam) ser desenvolvidas durante a vivência escolar. Nesse sentido, a criação da cooperativa escolar permite que você e seu grupo coloquem em prática essas ações. Ao trabalhar neste projeto, vocês aprimoram as habilidades necessárias e aprendem novos procedimentos relacionados à proposição, ao debate, à aprovação e à implementação de propostas; além de lidar com problemas concretos de administração e planejamento, ouvir a comunidade e compreender suas reivindicações e necessidades (que nem sempre são a mesma coisa). Todas essas ações demandam grande protagonismo, que é o tema integrador deste projeto.

A perspectiva da economia solidária constitui um impulso para o protagonismo juvenil. A organização em cooperativas favorece a atuação dos jovens no desenvolvimento de produtos e serviços focados nas necessidades de sua própria comunidade.

### COMPETÊNCIAS GERAIS DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR\*

Ao realizar este projeto, esperamos que você possa aprimorar as seguintes competências gerais da Base Nacional Comum Curricular:

#### 3. REPERTÓRIO CULTURAL

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

#### 7. ARGUMENTAÇÃO

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. AUTOCONHECIMENTO E AUTOCUIDADO

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

### COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS E HABILIDADES DA ÁREA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO MÉDIO\*

Ao realizar este projeto, esperamos que você possa aprimorar as seguintes competências específicas e habilidades de Matemática e suas Tecnologias da Base Nacional Comum Curricular:

- 1** Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.
  - » **(EM13MAT101)** Interpretar criticamente situações econômicas, sociais e fatos relativos às Ciências da Natureza que envolvam a variação de grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação, com ou sem apoio de tecnologias digitais.
  - » **(EM13MAT104)** Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica (índice de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros), investigando os processos de cálculo desses números, para analisar criticamente a realidade e produzir argumentos.
- 2** Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.
  - » **(EM13MAT203)** Aplicar conceitos matemáticos no planejamento, na execução e na análise de ações envolvendo a utilização de aplicativos e a criação de planilhas (para o controle de orçamento familiar, simuladores de cálculos de juros simples e compostos, entre outros), para tomar decisões.
- 3** Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.
  - » **(EM13MAT304)** Resolver e elaborar problemas com funções exponenciais nos quais seja necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como o da Matemática Financeira, entre outros.

\*BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular: educação é a base*. Brasília: MEC/SEB, 2018.

# MERGULHE NO TEMA E PLANEJE

## ECONOMIA E SOLIDARIEDADE JUNTAS: É POSSÍVEL?

Vivemos em uma sociedade na qual a corrida pelos melhores resultados e posições é cada vez mais acirrada. É preciso ter o melhor desempenho, ser o mais eficiente, o mais competitivo, etc. No contexto do mercado, essa lógica da competitividade apresenta alguns aspectos positivos: as empresas procuram constantemente oferecer o melhor produto ou serviço aos consumidores, o que, por si só, já é um benefício para quem os consome ou utiliza.

Como regra geral, o consumidor se vê atraído pelo produto que apresenta as melhores qualidades e o melhor preço. Uma consequência dessa demanda é que as empresas também devem estar constantemente focadas em se reinventar e inovar, de modo a desenvolver estratégias e processos que lhes possibilitem entregar produtos e serviços melhores que os dos concorrentes. Em outras palavras, uma estratégia para alcançar a competitividade é a inovação.

### Para que inovar?

A palavra **inovação** tem origem no termo latino *innovare*, que significa renovar, mudar, ou seja, criar algo ou aprimorar algo que já existe. Podemos inovar:

- criando **produtos** ou **serviços** novos ou aperfeiçoados;
- desenvolvendo **metodologias** ou **processos** de gestão e produção diferentes das utilizadas até então;
- criando **novas tecnologias** que podem ser empregadas em setores da indústria, do mercado e da sociedade como um todo.

### A lógica da competitividade

A palavra competitividade, do latim *competitio*, significa disputa e remete à ideia de competição, ou seja, um embate ou conflito entre diferentes partes visando à superação do adversário. Na biologia, a noção de competição se relaciona à disputa entre indivíduos (da mesma espécie ou não) em virtude de fatores como território, alimento, água, reprodução, etc. No contexto empresarial, a disputa se estabelece pelo controle do mercado ou da oferta de produtos e serviços de maior qualidade, melhores preços e maior satisfação de clientes e consumidores.

Apesar desses aspectos positivos, a lógica da competitividade também apresenta um lado negativo.

O economista e professor Paul Singer (1936-2018) nasceu na Áustria e migrou para o Brasil em 1940, devido à perseguição aos judeus na Segunda Guerra Mundial. Dedicou vários anos de trabalho ao tema economia solidária e é autor de diversos livros. No texto a seguir, o autor discorre sobre competitividade.

A **apologia** da competição chama a atenção apenas para os vencedores, a sina dos perdedores fica na penumbra. O que acontece com os empresários e empregados das empresas que quebram? E com os pretendentes que não conseguem emprego? Ou com os vestibulandos que não entram na universidade?

Em tese, devem continuar tentando competir, para ver se se saem melhor da próxima vez. Mas, na economia capitalista, os ganhadores acumulam vantagens e os perdedores acumulam desvantagens nas competições futuras. Empresários falidos não têm mais capital próprio, e os bancos lhes negam crédito exatamente porque já fracassaram uma vez. Pretendentes a emprego que ficaram muito tempo desempregados têm menos chance de serem aceitos, assim como os que são mais idosos. Os reprovados em vestibular precisariam se preparar melhor, mas como já gastaram seu dinheiro fazendo cursinho a probabilidade de que o consigam é cada vez menor.

[...] Enquanto os primeiros acumulam capital, galgam posições e avançam nas carreiras, os últimos acumulam dívidas pelas quais devem pagar juros cada vez maiores, são despedidos ou ficam desempregados até que se tornam *inempregáveis*, o que significa que as derrotas os marcam tanto que ninguém mais quer empregá-los. Vantagens e desvantagens são legadas de pais para filhos e para netos.

Os descendentes dos que acumularam capital ou prestígio profissional, artístico etc., entram na competição econômica com nítida vantagem em relação aos descendentes dos que se arruinaram, empobreceram e foram socialmente excluídos. O que acaba produzindo sociedades profundamente desiguais.

SINGER, Paul. *Introdução à economia solidária*. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2002.

**apologia:** discurso ou texto em que se defende, justifica ou elogia um indivíduo, uma ideia ou uma doutrina.

O capitalismo é um sistema econômico que se consolidou mundialmente por volta dos séculos XVIII e XIX. Uma de suas principais características é a propriedade privada dos meios de produção. Mas o que isso quer dizer? Em primeiro lugar, é preciso entender o que são os meios de produção. Pode-se dizer que se trata do conjunto de meios necessários para produzir determinado produto, ou seja, matéria-prima, maquinários, terras, recursos naturais, instrumentos, ferramentas, etc. Isso significa que, em um sistema capitalista, existem essencialmente duas classes sociais: a dos proprietários dos meios de produção e a dos proletários, que vendem sua força de trabalho aos proprietários. De modo simplificado, o proprietário utiliza-se da posse dos meios de produção para obter lucro, produzindo e vendendo bens que são necessários para ele e para as outras pessoas. Como o proletário não tem acesso direto ao meio de produção (que está em posse dos proprietários), resta-lhe vender sua força de trabalho para que, desse modo, possa comprar os mesmos bens.

Não escreva no livro.



## ATIVIDADES

1. De acordo com o texto, qual é o aspecto negativo da competitividade ressaltado pelo autor?
2. Você concorda com os apontamentos realizados pelo autor do texto?
3. Discuta com seus colegas possibilidades e alternativas para equacionar a relação entre competitividade e desigualdade social.

O autor do texto citado considera que é preciso basear a economia menos na competitividade e mais na solidariedade. Mas o que isso quer dizer?

Para apreciar a solução indicada por Paul Singer, vamos explorar a seguir o significado dos dois termos que vão nortear as discussões e os encaminhamentos deste projeto.

### Economia e solidariedade

A **economia** pode ser entendida como o conjunto das atividades humanas que têm por objetivo a produção, a distribuição e o consumo de bens e serviços. Assim, fazem parte da economia tanto indústrias, empresas, bancos e agricultores, por exemplo, quanto os indivíduos que consomem produtos e serviços. É também parte da economia o próprio estado, que regulamenta o mercado, cria impostos e distribui benefícios.

O termo **solidariedade** aponta para sentimentos de cooperação e empatia. Em uma relação de solidariedade entre indivíduos, há identidade de sentimentos e compartilhamento das responsabilidades, dificuldades e benefícios. Nesse sentido, a solidariedade torna um grupo mais forte e coeso, mais capacitado para resistir às pressões externas.

Para refletir sobre essa questão, participe da dinâmica proposta a seguir.

Pixel/istock/Getty Images



A solidariedade faz toda diferença para a qualidade do mundo e para que cada pessoa seja respeitada em seus direitos fundamentais.

## AMPLIANDO IDEIAS

### A CANETA E A GARRAFA

Esta atividade deve ser realizada em um espaço aberto, de modo que toda a turma fique disposta em roda, com uma distância de pelo menos um palmo entre cada participante.

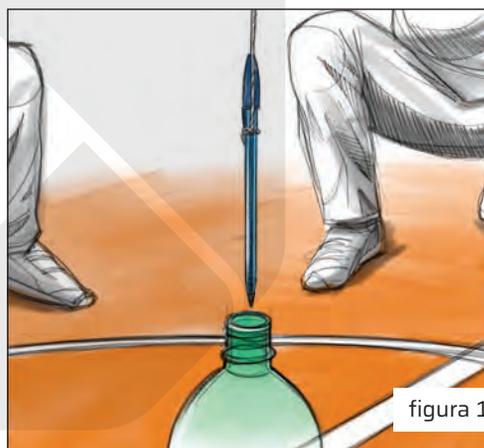
#### MATERIAIS NECESSÁRIOS

- um carretel de barbante ou novelo de lã
- canetas esferográficas com tampa
- uma garrafa PET de dois litros, vazia e sem tampa
- tesoura

#### COMO PROCEDER

##### 1ª ETAPA

- Organizem-se em duplas, de modo que os integrantes de cada dupla ocupem posições opostas na roda.
- Cada dupla corta um pedaço de barbante cujo comprimento seja igual à distância entre os integrantes da dupla.
- Cada dupla recebe uma caneta com tampa e deve fixá-la no meio do barbante. Vejam a figura 1.
- Posicionem a garrafa no centro da roda.
- O objetivo da brincadeira é, utilizando somente o barbante, colocar a caneta dentro da garrafa. Vence a dupla que colocar a caneta na garrafa primeiro.



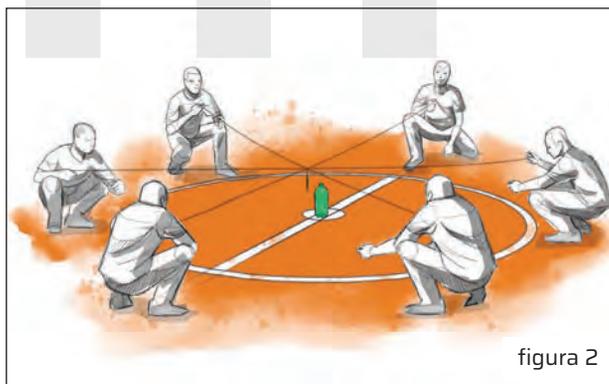
Mauro Neketa

figura 1

- Como foi a dinâmica? Houve vencedores? A tarefa foi difícil?

##### 2ª ETAPA

- Para esta etapa, será necessária somente uma caneta.
  - Mantem-se em roda, com a garrafa no centro.
  - Prendam todos os barbantes com um nó no centro e pendurem a caneta a partir desse nó, como mostra a figura 2.
  - As regras e o objetivo são os mesmos: colocar a caneta dentro da garrafa utilizando apenas o barbante.
- Como foi a dinâmica dessa vez? Foi mais fácil ou mais difícil realizar a tarefa? Reflitam sobre o resultado final e o número de vencedores.



Mauro Neketa

figura 2

## Cooperativismo

Uma economia baseada em solidariedade demanda a criação de sistemas de cooperação entre os indivíduos, em que tanto as responsabilidades quanto os benefícios e os prejuízos devem ser divididos igualmente. Esses são alguns dos princípios norteadores da chamada **economia solidária**. Em outras palavras, trata-se de outra forma de produção e de geração de renda, baseada tanto na propriedade coletiva quanto no respeito às liberdades individuais das pessoas envolvidas. As cooperativas, organizações constituídas com o objetivo de desempenhar determinada atividade em prol do benefício comum de seus membros, são um exemplo desse tipo de economia.

Existem vários tipos de cooperativa. Alguns exemplos:

- cooperativas agropecuárias - constituídas por produtores rurais;
- cooperativas financeiras - têm como objetivo administrar as finanças e oferecer crédito a seus membros;
- cooperativas educacionais - são formadas por pais, alunos e professores para prestar serviços educacionais;
- cooperativas sociais - têm como objetivo ajudar pessoas em situação de desvantagem ou com necessidades especiais.

### Sete princípios universais que regem as cooperativas

#### ADESÃO LIVRE E VOLUNTÁRIA

O acesso à cooperativa deve ser livre para qualquer pessoa que manifeste o desejo de participar. Da mesma forma, sua permanência na cooperativa também é voluntária.

#### GESTÃO DEMOCRÁTICA

A cooperativa deve ser regida por princípios democráticos. Todos têm direito a voto e à candidatura. As decisões devem ser tomadas em assembleias e as informações devem ser transparentes, de modo que todo associado tenha acesso a elas.

#### PARTICIPAÇÃO ECONÔMICA

Os associados contribuem equitativamente para a constituição do capital social e as reservas da cooperativa, de modo a repartir, também equitativamente, as sobras e as despesas.

COOPERATIVISMO

#### AUTONOMIA E INDEPENDÊNCIA

A gestão da cooperativa é realizada exclusivamente por seus membros, não havendo interferências externas.

#### EDUCAÇÃO, FORMAÇÃO E INFORMAÇÃO

De modo a garantir o sucesso e o desenvolvimento da cooperativa, os associados devem sempre se preparar e se educar sobre as práticas de gestão, sobre os itens produzidos, sobre as técnicas e métodos empregados, etc.

#### INTERCOOPERAÇÃO

Assim como a cooperação entre os associados é fundamental, deve haver também um movimento de integração entre as diversas cooperativas.

#### INTERESSE PELA COMUNIDADE

As atividades da cooperativa devem sempre se direcionar aos interesses da comunidade em que está inserida, buscando a melhoria de condições de vida e a promoção do bem-estar comunitário.

Fonte de pesquisa: Sebrae. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/os-principios-do-cooperativismo,73af438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD>. Acesso em: 26 dez. 2019.

Você conhece alguma cooperativa em seu bairro ou em sua cidade? Pesquise sobre ela. Identifique sua área de atuação, seu tempo de existência e a quantidade e o perfil de seus membros.

## HORA DA CONVERSA

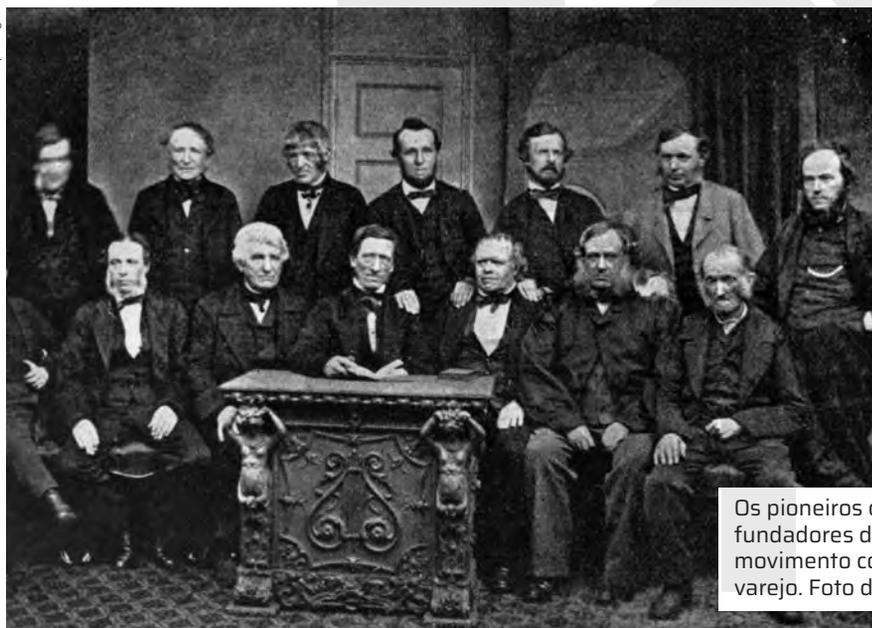
» Os sete princípios nos quais se baseiam as cooperativas apresentam vários conceitos e termos importantes:

- voluntarismo;
- gestão;
- democracia;
- capital social;
- bem-estar.

Você sabe o que eles significam? Discuta com os colegas.

Os princípios do cooperativismo têm sua origem na primeira cooperativa do mundo: Sociedade dos Probos de Rochdale. Ela foi fundada no ano de 1844 por 28 operários de Rochdale, uma cidade no noroeste da Inglaterra. Frente à crise econômica e social vivida na época, esses pioneiros criaram um armazém para estocar produtos de necessidade básica e revendê-los ao longo do tempo a preços bem menores para a comunidade.

Hulton Archive/Getty Images



Os pioneiros de Rochdale, fundadores do primeiro movimento cooperativo de varejo. Foto de 1860.

Com base nos mesmos princípios e regras de qualquer cooperativa, existem ainda as **cooperativas escolares**. Elas são associações de estudantes, com foco educativo, que também desenvolvem atividades de caráter econômico, cultural ou social. Essas cooperativas geralmente utilizam os espaços das escolas para realizar suas atividades e reuniões, podendo contar com o auxílio de professores, funcionários e pais. Entretanto, sua organização, as decisões, a distribuição de benefícios, etc. são de responsabilidade total dos alunos associados. Algumas das ações desenvolvidas por cooperativas escolares incluem reciclagem de materiais, horta comunitária e produção de eventos culturais, além de desenvolvimento e venda de produtos confeccionados pelos próprios alunos.

Não escreva no livro.

## Para explorar

- O Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) é uma entidade privada sem fins lucrativos. É um agente de capacitação e de promoção do desenvolvimento, criado para dar apoio aos pequenos negócios em todo o país. O Sebrae trabalha para estimular o empreendedorismo e possibilitar a competitividade e a sustentabilidade dos empreendimentos de micro e pequeno porte. Para mais informações, acesse o Portal Sebrae. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/>. Acesso em: 30 dez. 2019.

## Para explorar

- O filme *Os pioneiros de Rochdale* (Direção: Adam Lee Hamilton e John Montegrando. Reino Unido e Irlanda, 2012, 57 min) conta a história da criação da cooperativa de Rochdale.

Leia o texto a seguir.

## **A economia solidária como saída para a juventude**

[...]

Entender a juventude como motor de transformação e agente de mudança do modelo econômico atual é o primeiro importante passo para potencializar a organização do movimento de economia solidária.

Quando olhamos para o cenário econômico e político, a juventude é a primeira a sofrer em tempos de crise. No relatório “Tendências globais de emprego para a juventude 2015”, a OIT (Organização Internacional do Trabalho) aponta que a realidade do jovem trabalhador é bastante pessimista.

A OIT anunciou em 8 de outubro desse ano que a taxa de desemprego entre jovens de 15 a 24 anos no país irá superar a mundial, atingindo números altos de 15,5%, e a tendência é aumentar em 2016.

Ao pensarmos o mundo do trabalho, as alternativas que os jovens encontram não respondem às suas necessidades, os coloca num beco sem saída, da exploração e da desvalorização, matando aos poucos sua energia e capacidade de inovação.

A economia mundial baseia-se no modo de produção capitalista, que não atende às necessidades sociais, mas à satisfação dos proprietários e patrões por meio do lucro. Assim, surge no Brasil, a partir da década de 1980, a economia solidária como um movimento social.

[...]

Foi nesse contexto que as experiências de cooperativas, autogestão e conceituação de economia solidária surgem. O termo economia solidária é ainda bastante polêmico. Porém, entendemos melhor o que é essa saída econômica quando identificamos o contrário do seu significado: as relações travadas no mercado capitalista.

Muito mais que teoria, a economia solidária é um movimento que se espalha de forma organizada e em redes por todo o Brasil. E, mais bonito, transforma a vida de famílias e jovens. [...]

FREITAS, Maria Luiza. A economia solidária como saída para a juventude. *Brasil debate*, 16 nov. 2015. Disponível em: <http://brasildebate.com.br/a-economia-solidaria-como-saida-para-a-juventude>. Acesso em: 9 jan. 2020.

É pensando nesse contexto que, nas próximas etapas do projeto, você aprenderá um pouco mais sobre os limites e possibilidades da economia solidária, especialmente sobre as cooperativas escolares. Com base em uma série de exemplos e referências de iniciativas organizadas por jovens, você vai fazer o exercício de imaginar uma cooperativa escolar que contribua com sua escola ou comunidade. Nesse exercício, você vai estudar tanto as formas de constituir e organizar sua cooperativa quanto as de administrar os ganhos e despesas, calcular impostos e organizá-la financeiramente.

Como produto final, você vai produzir, por escrito, uma proposta de criação da cooperativa escola. Descreva os dados, como ramo de atuação, organização dos associados e regras para a convocação de assembleias. Obedecendo aos próprios princípios do cooperativismo, o produto final será desenvolvido em grupo. Para finalizar, você e seu grupo vão apresentar a proposta em um evento do qual participarão os demais grupos, professores, coordenadores da escola e convidados externos (preferencialmente membros de outras cooperativas).

## CONHECENDO ALGUMAS COOPERATIVAS

Para que você conheça um pouco mais as cooperativas escolares, nesta etapa serão apresentadas algumas reportagens sobre iniciativas bastante interessantes. Após a apresentação de cada uma delas, haverá um momento de discussão. É importante que, nas discussões, você esteja com seu grupo, para que as ideias sobre a criação da proposta de cooperativa escolar sejam elaboradas em conjunto.

### Aprendendo a fazer sal temperado

[...]

A Escola Dom Pedro II [Igrejinha, RS] atende 97 alunos da zona rural, entre o 4º e 9º ano do ensino fundamental. Foi justamente por essa característica de ser uma escola do campo que surgiu a ideia do objeto de estudo da cooperativa fundada em novembro de 2016 ser o sal temperado. Há um grupo de mulheres na localidade chamado Girassol que foi até o colégio aplicar uma oficina sobre o produto. “Acharmos fácil de fazer e começamos com essa ideia. Neste ano a gente também está começando a fazer mandala para vender”, conta Suelen. A clientela dos associados é a comunidade escolar, além do público que frequenta eventos como o Matchê Arte e a Feira do Livro.

Todo o tempero utilizado na receita é colhido na horta construída por intermédio de uma gincana. A professora orientadora da cooperativa, Simone Cardoso de Souza, conta que foram coletadas garrafas PET utilizadas para fazer os canteiros, que com a ajuda de uma família, ganharam o formato de pétalas de flores. Em cada pétala, são cultivados diversos temperos como salsa, cebolinha, alecrim, manjericão e tomilho. Assim, os clientes da CooeDom consomem menos sódio e mais sabor na comida.

Todas cooperativas escolares criam uma logomarca de identificação, trazendo elementos do cooperativismo e símbolos locais. Assim, a bandeira da CooeDom mostra as sete cores do cooperativismo e os dois pinheiros, fazendo referência a igualdade entre os pilares do social e econômico.

[...]

ERTEL, Débora. Cooperativas escolares: lição de gestão além da sala de aula. *Jornal NH*. Disponível em: [https://www.jornalnh.com.br/\\_conteudo/2017/10/noticias/regiao/2187538-cooperativas-escolares-licao-de-gestao-alem-da-sala-de-aula.html](https://www.jornalnh.com.br/_conteudo/2017/10/noticias/regiao/2187538-cooperativas-escolares-licao-de-gestao-alem-da-sala-de-aula.html). Acesso em: 20 dez. 2019.

### HORA DA CONVERSA

- » Os alunos associados da CooeDom tiveram a ideia de utilizar o **sal temperado** como seu produto após uma oficina realizada na escola. Você conhece outras cooperativas, grupos de artesãos ou produtores que possam ser mencionados como referência? Compartilhe com seus colegas! Discuta também as possibilidades de realizar uma visita ou de convidá-los para uma oficina em sua escola.

## Escola municipal de Santa Lúcia do Piaí é a primeira de Caxias do Sul a formar cooperativa escolar

Um grupo de 20 estudantes da Escola Municipal de Ensino Fundamental Santa Lúcia está fazendo história em Caxias do Sul. Os alunos entre 12 e 14 anos são os sócios-fundadores da primeira cooperativa escolar da cidade, a Cooperlúcia, em Santa Lúcia do Piaí. Na associação, que segue os princípios do cooperativismo, eles são os responsáveis por administrar e desenvolver a cooperativa: organizam assembleias, escrevem atas e controlam o livro-caixa, entre outras atribuições.

[...] a cooperativa dos estudantes foi fundada na semana passada. Mas a menina está envolvida com o projeto há mais tempo. Desde abril, recebem orientação e formação. Neste período, também criaram a logomarca da Cooperlúcia, eleita em um concurso. Agora, com a fundação e a constituição da diretoria, os alunos começam, de fato, a botar a mão na massa.

O primeiro produto da cooperativa será um repelente natural. A definição não foi por acaso. Os alunos fizeram uma pesquisa entre os moradores do distrito e identificaram que era a maior necessidade da comunidade, a 40 quilômetros do centro de Caxias. Assim que ficar pronto, o repelente será vendido. Parte dos recursos obtidos será destinada a atividades e melhorias no colégio e outra parte vai para um fundo da cooperativa.



repelente

[...]



O trabalho da cooperativa é feito no contraturno escolar. Em algumas tardes da semana, eles se reúnem para pensar em ações e estratégias. Uma delas, inclusive, que deve ser lançada em breve, é a criação de canais nas redes sociais. Com tantas tarefas, uma das lições que os alunos já aprenderam foi a organizar melhor o tempo.

[...]

BEVILAQUA, Juliana. Escola municipal de Santa Lúcia do Piaí é a primeira de Caxias do Sul a formar cooperativa escolar. *Pioneiro*, 13 set. 2019. Disponível em: <http://pioneiro.clicrbs.com.br/rs/economia/noticia/2019/09/escola-municipal-de-santa-lucia-do-piai-e-a-primeira-de-caxias-do-sul-a-formar-cooperativa-escolar-11386921.html>. Acesso em: 27 dez. 2019.

### ATIVIDADES

4. De acordo com o texto, os alunos da Cooperlúcia seguem os princípios do cooperativismo. De acordo com o que você já estudou neste projeto, quais seriam esses princípios?
5. Segundo a reportagem, uma iniciativa interessante dos alunos foi a criação de uma logomarca para a cooperativa. Pesquise sobre logomarcas de cooperativas escolares para desenvolver sua própria logomarca.

### HORA DA CONVERSA

- » Na Cooperlúcia, os alunos identificaram, por meio de uma pesquisa realizada na comunidade, que o melhor produto seria um repelente natural. Discuta com os colegas ideias de produtos com base nas necessidades identificadas na comunidade ou na escola. Discutam também a realização de uma pesquisa na comunidade sobre suas necessidades, a exemplo da Cooperlúcia.

## Cooperativa mobiliza alunos do CEF 14 de Ceilândia

*Projeto Secador Solar produz banana-passa e chips de banana*

É possível emergir uma cooperativa de dentro de uma sala de aula? Para a comunidade escolar do Centro de Ensino Fundamental (CEF) 14 de Ceilândia, sim. Desde 2001, a COOP 14 tem atraído os estudantes pela proposta inovadora e, em 2005, a iniciativa ficou em primeiro lugar no Prêmio ao Professor do Distrito Federal.

A matéria-prima utilizada pelos estudantes é a banana em casca, que após passar por um processo de desidratação, torna-se banana-passa e chips. Para tanto, os alunos utilizam um aparelho para secar a fruta ao ser exposta ao sol, mas sem que o alimento perca sua essência nutricional.

Para o professor Antônio Jucá, responsável pelo projeto, a proposta de um empreendedorismo ético-ecológico favorece a relação dos alunos com a escola e o processo ensino-aprendizagem. “Esse é um projeto cujas lições os estudantes levarão para a vida. Alguns são beneficiados financeiramente e podem ajudar, inclusive, suas famílias. Como educador, constatamos quão grande é a desigualdade social em nosso país”, destaca.

O aparelho utilizado foi elaborado pelo engenheiro agrônomo Lojos Kokay e adaptado com recursos materiais disponíveis na escola, como uma calha. A cooperativa permite que os estudantes vivenciem todos os estágios da produção até a comercialização do produto. Distribuídos em subgrupos, eles são responsáveis pela produção, empacotamento, rotulação e limpeza. Após as vendas, o lucro líquido é repartido entre os alunos.

### Baixa umidade do ar é “aliada” dos estudantes

A baixa umidade do ar característica do Distrito Federal colabora com o trabalho. “O clima que temos aqui favorece a desidratação da banana, mas sem perder a maciez o que resulta em um produto mais doce e macio”, relata Jucá.

De acordo com o supervisor pedagógico Euclides Moreira, a importância da cooperativa não se restringe a gerar renda. “O projeto tem um viés pedagógico que utiliza a interdisciplinaridade entre a Matemática, aliada à Língua Portuguesa, à Ciência, noções de contabilidade e do mundo do trabalho”, destaca Euclides.

Para Lorena Lima, estudante do 6º ano, o projeto facilita o aprendizado. Os estudantes selecionados pelo serviço de orientação educacional possuem acentuado déficit de aprendizagem e estão em situação de vulnerabilidade social. O Secador Solar é realizado no contraturno, duas vezes por semana.

MORAES, Aldenora. Cooperativa mobiliza alunos do CEF 14 de Ceilândia. Disponível em: <http://www.se.df.gov.br/cooperativa-mobiliza-alunos-do-cef-14-de-ceilandia>. Acesso em: 18 fev. 2020.

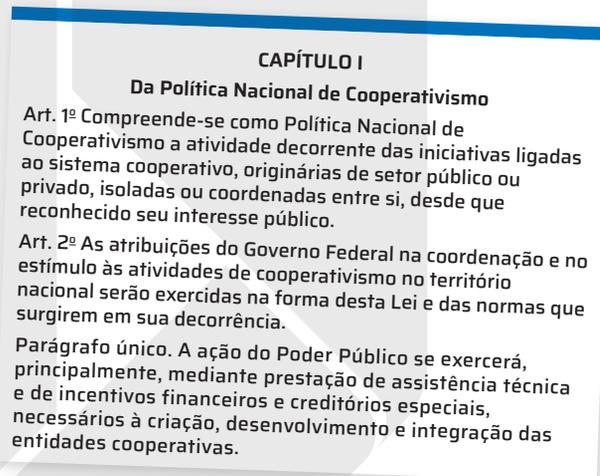
## HORA DA CONVERSA

- » No texto são destacadas várias características positivas que contribuem para a formação dos jovens envolvidos nas cooperativas. Identifique no texto e discuta com seus colegas estas características.

## O QUE REGE UMA COOPERATIVA: O PAPEL DO ESTATUTO SOCIAL

Um estatuto é um documento que descreve todo o regulamento e as regras de organização e funcionamento de uma instituição. É com base nele que se estabelecem não somente a identidade da instituição, como também as responsabilidades, os direitos e os deveres de seus associados. No caso das cooperativas, fala-se em **estatuto social**.

Em 1971, foi promulgada a **Lei nº 5 764**, que define a Política Nacional de Cooperativismo e institui o regime jurídico das sociedades cooperativas. Essa lei é composta de 18 capítulos onde se estabelecem todas as diretrizes para a constituição de cooperativas. Observe abaixo como está disposto o Capítulo I:



Segundo a lei, o estatuto social deve conter as seguintes informações:

- A denominação, a sede, o prazo de duração, a área de ação, o objeto da sociedade e a fixação do exercício social e da data do levantamento do balanço geral.
- Os direitos e deveres dos associados, a natureza de suas responsabilidades e as condições de admissão, demissão, eliminação e exclusão e as normas para sua representação nas assembleias gerais.
- O capital mínimo, o valor da cota-parte, o mínimo de cotas-partes a ser subscrito pelo associado, o modo de integralização das cotas-partes, bem como as condições de sua retirada nos casos de demissão, eliminação ou exclusão do associado.
- A forma de devolução das sobras registradas aos associados, ou do rateio das perdas apuradas por insuficiência de contribuição para cobertura das despesas da sociedade.
- O modo de administração e fiscalização, estabelecendo os respectivos órgãos, com definição de suas atribuições, poderes e funcionamento, a representação ativa e passiva da sociedade em juízo ou fora dele, o prazo do mandato, bem como o processo de substituição dos administradores e conselheiros fiscais.
- As formalidades de convocação das assembleias gerais e a maioria requerida para sua instalação e validade de suas deliberações, vedado o direito de voto aos que nelas tiverem interesse particular, sem privá-los da participação nos debates.
- Os casos de dissolução voluntária da sociedade.

- O modo e o processo de alienação ou oneração de bens imóveis da sociedade.
- O modo de reformar o estatuto.
- O número mínimo de associados.

Como exemplo, veja um trecho do estatuto social de uma cooperativa escolar.

**Capítulo I**  
**Da denominação, sede, foro de ação, duração e ano social**

**Artigo 1º** A Cooperativa Escolar dos Alunos da Escola Sol (Coesol), de fins educativos e econômicos, é regida pelo presente estatuto e pelas leis e resoluções em vigor.

**Artigo 2º** A cooperativa escolar tem sua sede nas dependências da Escola Sol - Rua 1, nº 2, Recife, Estado de Pernambuco e foro jurídico na comarca do Recife.

**Artigo 3º** A sua área de ação fica circunscrita às dependências da Escola Sol/Recife - PE.

**Artigo 4º** O prazo de duração da sociedade é indeterminado, e o ano social deve coincidir com o ano civil.

**Capítulo II**  
**Dos objetivos**

**Artigo 5º** Na cooperativa escolar, com base na colaboração recíproca, obrigam-se seus associados:

- educar e promover a difusão da doutrina cooperativista, visando à melhor educação e conscientização dos associados dentro dos princípios cooperativistas;
- a Cooperativa Escolar será laboratório de aprendizagem operacional para a prática e a fixação dos princípios educacionais, preconizados na doutrina cooperativista, por meio da autogestão e da solidariedade;
- fomentar e administrar a produção e a comercialização dos produtos artesanais, agropecuários, agroindustriais e culturais decorrentes do processo ensino-aprendizagem.

Escrever o estatuto social da cooperativa escolar não é obrigatório, porém, os itens que o compõem apresentam um ótimo roteiro para a proposta que seu grupo escreverá.

## ADMINISTRANDO A COOPERATIVA

A sobrevivência de qualquer empresa depende da boa administração dos gestores. Vocês, como empreendedores, são os responsáveis pela empresa e devem assumir seus encargos. Para isso, vamos começar com alguns conceitos-chave.

### Calculando o capital social, o capital social mínimo e o valor das cotas-partes

Todo associado, ao entrar em uma cooperativa, precisa depositar um valor denominado **cota-parte**. Esse valor garante as condições financeiras para que a cooperativa tenha início, se instale e desenvolva seus produtos ou serviços. Segundo a Lei nº 5 764, de 1971, o valor da cota-parte não pode ser superior ao **salário mínimo** vigente no país.

O salário mínimo é o menor valor que o empregador pode pagar aos funcionários. Está descrito na Constituição Federal de 1988 como a menor remuneração dada a um funcionário, com a qual ele deve ser capaz de atender às suas necessidades vitais básicas e às de sua família, como moradia, alimentação, educação, saúde, lazer, vestuário, higiene, transporte e previdência social. O valor do salário mínimo é ajustado periodicamente.

### VAMOS REFLETIR

- » Consulte o valor do salário mínimo vigente. Você considera esse valor realmente suficiente para atender às necessidades vitais básicas de um indivíduo?

**Para explorar**

- Você já havia lido algum texto como o trecho acima, do estatuto social de uma cooperativa escolar? Consulte outros modelos de estatuto social na internet ou entrando em contato com as cooperativas. Veja um modelo disponível em: <http://www.normaslegais.com.br/guia/clientes/modelo-estatuto-cooperativo.htm> (acesso em: 9 jan. 2020).

A soma de todas as cotas-partes compõe o chamado **capital social** da cooperativa. Esse valor é variável, pois depende do número de associados. Ou seja, com a entrada de novos membros, novas cotas-partes serão depositadas, aumentando o capital social. Já o **capital social mínimo** é um valor constante. Ele representa o menor valor que a cooperativa necessita para manter suas atividades. Eventualmente, esse valor pode ser reajustado, mas isso depende de uma decisão tomada por meio de assembleias. Mas, afinal, como calcular esses valores?

Não existe uma fórmula ou um método bem definido para calcular o capital social mínimo para iniciar a cooperativa. Para isso, você precisa realizar o levantamento de tudo o que será necessário para a cooperativa funcionar: equipamentos, materiais de consumo, matérias-primas, material de divulgação, manutenção do espaço, pagamento de contas, etc.

## Compondo o preço dos produtos

O **preço** é o valor que os consumidores pagam pelo produto ou serviço que sua cooperativa tem a oferecer. Em qualquer tipo de negócio, para calcular o preço é preciso levar em conta os custos de produção. Ou seja, se sua cooperativa produz papel reciclado, antes convém pensar: quanto custa produzir esse papel?

### ATIVIDADES

6. Uma cooperativa escolar produz compota de laranja. Para produzir três vidros de doce, são necessários:
- $\frac{1}{2}$  kg de laranja
  - 1 kg de açúcar
  - $\frac{1}{2}$  litro de água
  - 3 cravos-da-índia
  - 2 canelas em pau
- a) Pesquise em mercados locais o preço dos ingredientes da receita.
- b) Será que o custo de produção é apenas a soma desses valores? Não esqueça que existem outros elementos envolvidos na produção dos doces:
- frascos (vidros) para embalar os doces;
  - rótulo (papel e tinta da impressão);
  - gás de cozinha (quanto de um botijão é utilizado para produzir os três vidros de compota?);
  - limpeza (produtos de limpeza das panelas e utensílios utilizados).
- c) Houve outros custos envolvidos? Pesquise sobre eles.
7. A soma de todos os custos compõe o custo total de produção dos três vidros de doce. Perceba, porém, que os preços de cada um dos itens listados anteriormente também estão sujeitos a alterações (além de variarem de acordo com os fornecedores, os preços podem aumentar conforme o tempo). Portanto, o custo de produção sempre precisa ser revisado e reajustado. Assim, discuta com seus colegas formas de reduzir custos. Por exemplo, alguns ingredientes não precisam ser comprados, pois podem ser doados para a cooperativa ou mesmo obtidos por meio de uma horta comunitária.
8. Elabore uma tabela no caderno ou utilize uma planilha eletrônica para organizar todos os elementos citados, como ingredientes, materiais e seus respectivos preços.

Outro aspecto importante na composição dos preços de um produto ou serviço é o **retorno além dos custos**. Em uma empresa tradicional, esse retorno é o que se denomina **lucro**, porém uma cooperativa é uma associação **sem fins lucrativos**, segundo seus princípios. É por esse motivo que não se fala em lucro em uma cooperativa, mas em **sobras**.

A ideia é que os preços sejam **os menores possíveis** para beneficiar a própria comunidade. A vantagem disso é que a comunidade tem acesso a produtos e serviços por um valor menor do que os valores praticados por empresas tradicionais.

Por um lado, a formação dos preços em uma cooperativa deve garantir que os valores recebidos sejam suficientes para cobrir os custos de produção. Por outro, qualquer acréscimo é pensado de modo a garantir que a cooperativa se sustente e **invista em melhorias**. Uma estratégia para calcular esse acréscimo é pesquisar produtos similares no mercado. A ideia é que, mesmo com o aumento do valor, o preço do produto da cooperativa ainda seja menor.

Vale ainda ressaltar que sobras são importantes para o funcionamento da cooperativa. Considere o exemplo da cooperativa de comotas. Imagine que, ao final do primeiro mês, houve uma sobra de R\$ 100,00. Porém, no segundo mês as despesas foram maiores e, para manter a produção, ainda faltam R\$ 75,00. Assim, a sobra do mês anterior pode ser utilizada para compensar essa perda, ou seja, com a sobra de R\$ 100,00 do primeiro mês, é possível pagar os R\$ 75,00 necessários e ainda restam R\$ 25,00. Entretanto, é preciso lembrar que todas essas decisões devem ser discutidas coletivamente, em assembleias.

## Organizando um fluxo de caixa

O fluxo de caixa é uma ferramenta bastante utilizada em finanças para controlar os ganhos e as despesas ao longo de um período, ou seja, descrever toda a **movimentação financeira** em certo intervalo de tempo. Para realizar o fluxo de caixa, devem ser anotadas todas as **entradas** (os valores em reais que a cooperativa recebeu, provenientes da venda de produtos, por exemplo) e **saídas** (as despesas, pagamentos, etc.).

Para realizar esse controle, pode-se usar um livro-caixa ou uma planilha eletrônica.

O primeiro item a ser registrado no fluxo de caixa é o **saldo** no início do período, ou saldo atual. Em seguida, toda entrada ou saída de dinheiro deve ser anotada, sempre acompanhada da descrição e da data em que ocorreu. Para controlar o dinheiro disponível, é importante que, após registrar cada entrada e saída, seja calculado o saldo em caixa. Em outras palavras, cada saída é subtraída do saldo e cada entrada é adicionada. Isso ajuda a manter um controle do que ainda é possível gastar naquele período e permite planejar como utilizar as eventuais sobras.



The screenshot shows a software interface for a 'Livro Caixa' (Cash Book). The window title is 'Livro Caixa'. The main header is 'LIVRO CAIXA'. Below the header is a table with the following columns: Data, Descrição, Entrada, Saída, and Saldo. The table contains four rows of data:

Data	Descrição	Entrada	Saída	Saldo
01/02/2021	Saldo anterior		R\$ 60,00	R\$ 1.400,00
04/02/2021	Compra de sementes e mudas		R\$ 210,00	R\$ 1.340,00
05/02/2021	Compra de terra			R\$ 1.130,00
15/02/2021	Venda de cebolinha e salsa	R\$ 45,00		R\$ 1.175,00

Below the table, there is a section for 'Exibir ordenador por:' with two radio buttons: 'Número do Lançamento' (unselected) and 'Data' (selected). At the bottom, there are four buttons: 'Novo' (with a plus icon), 'Alterar' (with a circular arrow icon), 'Excluir' (with a red X icon), and 'Sair' (with a red X icon). The name 'Adilson Secco' is visible on the right side of the window.

## ATIVIDADES

9. Uma cooperativa, no primeiro dia do mês de fevereiro, tinha um saldo de R\$ 500,00. Construa o fluxo de caixa com as entradas e saídas ao longo do mês utilizando os seguintes dados:

- Em 2 de fevereiro, foram comprados papéis e canetas, com valor total de R\$ 23,50.
- No dia 5, foram gastos R\$ 63,20 em tintas e R\$ 17,00 em pincéis.
- No dia 10, foram vendidos alguns produtos, totalizando R\$ 126,90.
- No dia 17, os associados precisaram pagar um serviço de transporte para levar os produtos até uma feira. O valor da viagem de ida e volta foi R\$ 60,00.
- Na feira do dia 17, foram vendidos R\$ 203,10 em produtos.
- No dia 25, foi preciso consertar a impressora. O conserto custou R\$ 125,00.

Utilize o formato de tabela fornecido no exemplo anterior. Você também pode montar uma planilha eletrônica.

10. Com o fluxo de caixa, responda:

- a) Qual é o saldo ao final desse período?
- b) Em relação ao saldo no início do mês, houve sobras ou perdas? De quanto?

## O valor do dinheiro no tempo: juros e taxas

No dia a dia da cooperativa, pode ser necessário realizar compras ou mesmo vender produtos “em várias vezes”, ou seja, a prazo. Esse tipo de situação, no entanto, não ocorre somente na administração de uma cooperativa. Provavelmente você já se deparou com anúncios ou informações como as apresentadas a seguir.

**PEQUENA ENTRADA SEU LOTE EM**  
**48x**  
**SEM JUROS**  
Corrigido anualmente pelo IGP/M  
Consulte um corretor no escritório do Residencial Pinheiro  
(99) 3333-2322/(99)93333-2321  
Residencial Pinheiro Construtora Carvalho

Local do pagamento				
Pagar preferencialmente nas Casas Lotéricas até o valor limite				
Beneficiário				
Construtora Carvalho Ltda.				
Data do documento	Nº do Documento	Espécie Doc.	Aceito	Data do processamento
01/11/2021	00330523302965	DM	N	01/11/2021
Uso do Banco	Carteira	Moeda	Quantidade	Valor
	CR	RS		X
Instruções: (texto de responsabilidade do cedente)				
<b>APÓS VENCIMENTO, MULTA DE 2,00% (R\$ 0,33) MAIS JUROS DE 1,00% (R\$ 0,17) AO MÊS.</b>				
Pagador				
Joaquim José da Silva Xavier				
Sacador/avalista				
838800000025 276801103009698002183029 100256168384				

**10x**  
**SEM JUROS**

Adilson Secco

Você sabe dizer o que são juros?

A ideia por trás da cobrança de juros reside em três aspectos:

- 1º) **Risco** de que o dinheiro emprestado não seja devolvido. Segundo esse raciocínio, os juros são a remuneração para quem empresta o dinheiro pelo fato de ter se arriscado a perder a quantia emprestada.
- 2º) **Perda** de valor da moeda pela **inflação**. Você já percebeu que de tempos em tempos os preços dos produtos aumentam? Esse aumento contínuo e generalizado é o que se denomina **inflação**. Imagine que hoje é possível comprar certo produto por R\$ 10,00. Após alguns meses, devido à inflação, o preço passa a R\$ 11,50. Considere agora que, devido ao seu salário, uma pessoa pode pagar no máximo R\$ 10,00 pelo produto. Se, após os aumentos de preço provocados pela inflação nos meses seguintes, essa pessoa não tiver nenhum aumento salarial, ela não poderá mais comprar o produto. Isso significa que ela perdeu **poder de compra**. Em outras palavras, os R\$ 10,00 “de agora” valem menos que os R\$ 10,00 “de antes”!

3º) **Lucro** que o proprietário desse dinheiro deve receber. Imagine o que você poderia fazer, por exemplo, com R\$ 1 000,00. Se você emprestar esse dinheiro, estará privado de realizar as coisas que imaginou. O lucro é então a remuneração ao proprietário do dinheiro por ter sido privado de utilizá-lo em certo período.

Dessa forma, quando determinada quantia é emprestada ou investida, seu proprietário recebe, além do valor inicial emprestado ou investido, uma porcentagem sobre o valor. Essa porcentagem é chamada de **taxa de juros** e é acordada entre as partes envolvidas no empréstimo ou investimento.

## VAMOS REFLETIR

Leia o anúncio a seguir.



Esse tipo de propaganda é cada vez mais comum no mercado. Segundo o cartaz, existem duas formas de pagamento nessa loja:

À vista, com desconto de 20%

ou

a prazo, em 10 vezes sem juros.

Em termos de valor a pagar, claramente é mais vantajoso optar pelo pagamento à vista. Porém, você pode não dispor do valor (mesmo com o desconto) e precisa parcelar a compra. Resta então a opção de pagar em 10 vezes sem juros.

Imagine que você deseja comprar nessa loja um produto que custa R\$ 1 000,00. Qual será o preço à vista?

Em reais, quanto você economizaria comprando à vista? Mas, pergunte-se: será mesmo que é “sem juros”?

O que ocorre na maioria dos casos é que os juros já estão **embutidos no preço** sem o desconto. Ou seja, o valor que você economizaria à vista, na verdade, se refere ao total de juros das 10 parcelas. Nesse caso, não existem nem desconto nem parcelamento sem juros! Em outras palavras, o valor à vista desse produto (sem qualquer desconto) é efetivamente R\$ 800,00. Assim, existem as seguintes opções de compra:

R\$ 800,00, à vista, sem desconto,

ou

R\$ 800,00, a prazo, em 10 vezes sem juros,

ou

R\$ 800,00, a prazo, em 10 vezes, com juros de 2,5% ao mês.

Faça os cálculos dessa última situação e verifique o valor final.

Em matemática financeira, a quantia inicial investida é denominada **capital inicial**. Sobre essa quantia são calculados os **juros** ao longo de um **período**. A soma do capital inicial com os juros calculados ao longo do período é chamada de **montante**.

Dito de outra forma:

$$\text{montante} = \text{capital inicial} + \text{juros}$$

Ou, ainda:

$$M = C + J$$

Os juros são calculados com uma porcentagem do capital inicial, representada pela letra **i**, então:

$$J = C \cdot i$$

Substituindo **J** na equação  $M = C + J$ , temos:

$$M = C + C \cdot i$$

$$M = C \cdot (1 + i)$$

Existem duas formas de juros ou de capitalização: **simples** e **composta**. Acompanhe a seguir como cada uma delas funciona.

Na **capitalização simples**, a taxa de juros incide sempre sobre o capital inicial; assim, os juros não são incorporados ao capital inicial ao longo do prazo.

Na **capitalização composta**, os juros são incorporados ao capital em cada período. Diferente da capitalização simples, na qual os juros são calculados apenas sobre o capital inicial. Na capitalização composta os juros são calculados sobre o montante do último período.

## ATIVIDADES

11. Considere a seguinte situação: um capital inicial de R\$ 1000,00 será investido segundo um regime de capitalização simples por 6 meses a uma taxa mensal de 5%. Reproduza o quadro a seguir em seu caderno e calcule os juros e o montante ao final de cada mês desse investimento. Lembre-se de que, em um regime de capitalização simples, o cálculo dos juros ao final de cada mês sempre incidirá sobre o capital inicial e que o montante é a soma do capital inicial aos juros dos períodos anteriores.

Mês	Juros	Montante
1		
2		
3		
4		
5		
6		

12. Partindo da situação anterior, obtenha uma fórmula geral para o cálculo do montante em um regime de capitalização simples.
13. Verifique se a fórmula obtida está correta calculando o montante ao final do sexto mês do problema anterior.

- 14.** Considere uma situação similar à anteriormente apresentada: um capital inicial de R\$ 1000,00 será investido por 6 meses a uma taxa mensal de 5%, porém agora em regime de capitalização composta. Reproduza o quadro abaixo em seu caderno e calcule os juros mensais desse investimento. Lembre-se de que o cálculo dos juros ao final de cada mês sempre incidirá sobre o montante do último período.

Mês	Juros	Montante
1		
2		
3		
4		
5		
6		

- 15.** Com base na situação anterior, obtenha uma fórmula geral para o cálculo do montante em um regime de capitalização composta.
- 16.** Verifique se a fórmula obtida está correta calculando o montante ao final do sexto mês do problema anterior.

Na maioria das operações de empréstimos e investimentos, é utilizado o regime de juros compostos. O regime de juros simples é empregado somente em casos em que os juros são cobrados em curtíssimo prazo.

As noções e conceitos discutidos nesta etapa estão presentes em diversas situações cotidianas: ao fazer uma compra em uma loja, ao pedir um desconto no preço de um produto, ao realizar um investimento ou fazer um empréstimo. Isso significa que, no dia a dia de uma cooperativa, essas noções estão ainda mais presentes. Aprender a lidar com essas situações é determinante para fazer a cooperativa se desenvolver.



Fizkes/Shutterstock.com/ID/BR

Entender o conceito de juros simples e compostos é importante para a administração da cooperativa.

# FAÇA ACONTECER

## O QUE PRECISA SER CONSIDERADO PARA CRIAR UMA COOPERATIVA?

Com base no que vimos até agora, podemos afirmar que criar uma cooperativa não é tarefa fácil nem simples. Esse projeto pressupõe uma série de etapas que requerem muita atenção. Assim, para que o trabalho dê certo, é preciso ter um bom plano de trabalho.

A seguir, apresentamos algumas das etapas que são indispensáveis para a confecção do projeto de uma cooperativa.

1. Organizar-se para o projeto.
  - Formem grupos de aproximadamente cinco integrantes.
  - Utilizem um caderno de anotações ou separem uma parte do caderno de vocês para esse projeto. Nele, vocês vão registrar as ideias que tiveram, agendar encontros e reuniões sobre o projeto, anotar informações importantes, etc.
  - Muitas das reuniões de seu projeto podem ocorrer em sala de aula, mas conversem com os professores sobre a possibilidade de utilizar outros espaços para se reunir em momentos livres.
2. Conhecer mais sobre outras cooperativas escolares.
  - Existem cooperativas escolares em seu bairro ou em sua cidade?
  - É possível entrar em contato com essas cooperativas para obter mais informações?
  - Que tipos de atividade são desenvolvidos pelas cooperativas escolares?
3. Explorar os elementos necessários para desenvolver o estatuto social da cooperativa.
  - Qual é o nome da cooperativa?
  - Qual é o prazo de sua duração?
  - Onde é sua sede?
  - Qual é sua área de atuação?
  - Quais são os direitos e deveres dos associados?
  - Quais são as responsabilidades dos integrantes?
  - Qual é o capital mínimo necessário para as instalações, materiais, equipamentos, etc.?
  - Como são distribuídos os ganhos e rateadas as despesas?
4. Estudar o papel da matemática financeira na gestão da cooperativa.
  - Com quais taxas de juros vocês esperam trabalhar?
  - O que são as funções de oferta e demanda?
  - Como calcular o preço de seus produtos e serviços?
  - Como utilizar planilhas eletrônicas para organizar o fluxo de caixa?



O tempo é um fator crucial em qualquer projeto. Lembre-se de verificar a cada etapa se o cronograma está sendo cumprido e de fazer os ajustes necessários para que nada saia do planejado.

5. Apresentar a proposta em um seminário para professores, coordenadores, colegas e outros convidados.
- Como preparar a apresentação?
  - Que informações são mais importantes e devem ser incluídas?

## HORA DA CONVERSA

- » Vocês já tomaram uma decisão sobre o tipo de produto ou serviço que sua cooperativa vai desenvolver? **Façam uma lista** de tudo o que será necessário para que ela comece a funcionar. Por exemplo, uma cooperativa escolar que vai trabalhar com horta comunitária precisa ter nessa lista: sacos de terra, mudas e sementes, materiais para delimitar o canteiro, ferramentas e equipamentos.
- » Em seguida, dividam a lista entre os itens que devem ser comprados e aqueles que já estão disponíveis ou que podem ser doados à cooperativa. Por exemplo, se são necessários uma mesa e um computador, investiguem se a própria escola pode oferecer esses equipamentos para o uso da cooperativa?
- » Por fim, façam uma **pesquisa dos preços** de tudo o que efetivamente precisará ser comprado. Com esse valor, vocês podem compreender quanto custa iniciar as atividades da cooperativa. Uma estratégia para calcular as cotas-partes é dividir o total calculado anteriormente pelo número mínimo de associados que a cooperativa deve ter para iniciar as atividades.

## ESCREVENDO A PROPOSTA

Um bom modo de escrever a proposta de sua cooperativa é se basear nos elementos que compõem o estatuto social. Por esse motivo, a proposta que seu grupo vai elaborar deve conter os seguintes elementos:

- Nome (pesquise os nomes de outras cooperativas para ter ideias)
- Sede (localização da cooperativa)
- Área de atuação (definir se as atividades vão ocorrer somente na escola ou também em outros lugares)
- Objeto (produtos ou serviços produzidos ou oferecidos)
- Número mínimo de associados (número mínimo de pessoas que a cooperativa deve ter para funcionar)
- Direitos e deveres dos associados (propor e participar de assembleias e das atividades determinadas)
- Capital social mínimo (valor mínimo, em reais, para a cooperativa funcionar)
- Valor das cotas-partes (valor, em reais, que cada associado precisa depositar no momento em que entra na cooperativa para compor o capital social)
- Distribuição das sobras e rateio das perdas (modo como serão distribuídas as sobras e como utilizar as sobras para compensar as perdas)

Pesquise outros estatutos de cooperativas para verificar como essas informações são apresentadas e que elementos são colocados em destaque.

Não escreva no livro.

# ATRAVESSE FRONTEIRAS

## PREPARANDO A APRESENTAÇÃO

O momento de apresentação da proposta é fundamental para que, dependendo do contexto, efetive-se a criação de uma cooperativa de estudantes. Dessa forma, sabendo da importância e dos desdobramentos que a apresentação pode ter, é preciso prepará-la com cuidado.

Em primeiro lugar, dada a relação que uma cooperativa escolar deve estabelecer com sua comunidade e com outras cooperativas, é importante a presença e a participação de representantes tanto da comunidade externa à escola (artesãos, comerciantes e associados de outras cooperativas) como da própria escola: funcionários, professores, coordenadores, colegas e familiares. Assim, discutam com os professores data e horário para a realização das apresentações e divulguem-nos para os convidados.

Para montar a apresentação, procurem organizar os mesmos tópicos da proposta de forma sintética, utilizando linguagem simples e direta. Vocês podem trabalhar em duas frentes:

- apresentação da necessidade identificada em sua comunidade e como a cooperativa pretende ajudar a supri-la;
- descrição da cooperativa de acordo com o roteiro utilizado na elaboração da proposta.

Para organizar a apresentação, sigam as seguintes orientações:

- façam uma lista de todos os materiais necessários: projetor, folhetos, computador, microfone, etc.
- organizem as falas com os colegas: todos falarão? Por qual parte cada um será responsável?
- lembrem-se de que haverá apresentações de outros grupos. Conversem com o professor e os colegas para estipular o tempo máximo para a apresentação de cada grupo.
- preparem-se para a discussão ao final da apresentação. Assim que ela for encerrada, professores, colegas e convidados podem expor suas dúvidas, sugestões e críticas à proposta. Durante a discussão, procurem anotar as dúvidas e sugestões de todos; algumas sugestões poderão exigir do grupo alterações na proposta, inserções ou supressões no estatuto, ou mesmo devolutivas em outro momento. Providenciem pelo menos uma cópia do estatuto para anotar as prováveis alterações sugeridas e não deixem de anotar os dados de contato das pessoas que vão receber as devolutivas. Mantenham as informações das cooperativas e dos representantes atualizados para que possam se comunicar a qualquer momento.

## HORA DE APRESENTAR

Nesta etapa, lembrem-se de que seu grupo não será o único a apresentar propostas. Assim, conversem com os demais grupos para organizar o evento.

### 1. Preparem o local da apresentação.

- Onde seu grupo fará a apresentação?
- Onde ficarão os professores e demais convidados?
- Onde ficarão os outros grupos?
- Que equipamentos serão necessários?

### 2. Recebam os convidados.

- Haverá convidados externos? Lembrem-se de que eles muitas vezes não estão acostumados com o ambiente de sua escola, então é importante recebê-los e acomodá-los.
- Não se esqueçam de agradecer a presença dos convidados.

### 3. Organizem a apresentação.

- Estejam sempre atentos a todas as falas de seu grupo. Caso tenham dividido os momentos em que cada um se pronunciará, evitem prestar atenção somente à própria fala. Afinal, mesmo na apresentação, é necessário que haja cooperação. Ajudem-se também nesse momento.
- Procurem manter-se no tempo estipulado para a apresentação.
- Nos momentos de discussão e conversa com os convidados, anatem as observações deles e procurem responder às perguntas de maneira clara e objetiva.

### 4. Estejam atentos às apresentações dos demais grupos, cooperando com eles. Eles podem expor ideias bastante interessantes a serem somadas às suas.



A apresentação é muito importante, por isso é necessário que seja bem planejada para que nenhum grupo ultrapasse o tempo do outro.

SpeedKingz/Shutterstock.com/ID/BR

# BALANÇO DO PROJETO



É hora de avaliar o que aprendemos neste projeto!

## PREPARAÇÃO

1. Você já tinha familiaridade com os temas **cooperativa** e **economia solidária** antes do projeto?
2. O projeto o motivou a se aprofundar nesse tema?
3. Quais informações foram mais relevantes para o desenvolvimento do produto final?
4. As discussões coletivas em sala de aula contribuíram para seu entendimento sobre o tema?
5. Você já conhecia iniciativas similares às apresentadas?
6. Os exemplos apresentados ajudaram na definição da proposta de seu grupo?
7. Você já havia lido algum documento desse tipo?
8. Como você avalia a experiência de ler um texto com esse tipo de linguagem?
9. Conhecer o estatuto de cooperativa escolar ajudou a desenvolver sua proposta de cooperativa?
10. Qual era sua familiaridade com as discussões apresentadas nesta etapa?
11. As explicações e os exemplos contribuíram para seu entendimento dos conteúdos abordados?



Palmeira Nobre

12. Caso você participe efetivamente de uma cooperativa, você considera que esses conhecimentos serão úteis para o dia a dia?

#### DESENVOLVIMENTO

13. Como esta etapa contribuiu para o desenvolvimento de sua proposta de cooperativa?

#### CONCLUSÃO

14. Quais foram os maiores desafios ao escrever a proposta?  
15. Quais foram os maiores desafios ao apresentar a proposta?  
16. Como você avalia a recepção da proposta de seu grupo pelo público?  
17. A apresentação da proposta o motivou a iniciar efetivamente uma cooperativa com seus colegas?

#### AVALIAÇÃO

18. O que deu certo e o que deu errado na execução do projeto?  
19. Se você fosse realizar novamente este projeto, o que faria diferente?  
20. A divisão de tarefas no grupo ajudou no desenvolvimento do projeto?  
21. Em que aspecto a realização deste projeto mudou você? Alterou seus valores, sua capacidade de enfrentar desafios?

# CRIANDO UM JORNAL: ÁGUA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Mesmo com a ampliação do acesso à internet, os jornais impressos ainda representam um importante veículo de comunicação, divulgação de informações e produção de conhecimento. Muitos deles, inclusive, acompanharam a evolução tecnológica e criaram versões digitais de suas publicações. Você ou as pessoas com quem você convive costumam ler jornais? Que jornais você conhece?

Muito provavelmente, os primeiros jornais que vêm à mente são aqueles de grande circulação. Porém, neste projeto, serão considerados mais especificamente os jornais de bairro e os jornais comunitários. O bairro em que você mora ou estuda tem um jornal local? Você já leu esse jornal?

Neste projeto, teremos oportunidade de estudar esse tipo de publicação. Como produto final, você produzirá, com o seu grupo, um caderno de jornal, que poderá ser distribuído na escola e em seu bairro. Esse caderno terá como tema principal o uso sustentável da água em sua comunidade. Nele, devem estar contempladas desde informações sobre a leitura da conta de água até discussões que visam à reflexão sobre hábitos de consumo e adoção das melhores práticas para consumo sustentável.

## ETAPAS DO PROJETO

### PREPARAÇÃO

- Jornais
- Estudando o tema do caderno especial
- Você sabe ler a conta de água?
- Planejando o caderno especial

### DESENVOLVIMENTO

- Escrevendo e editando o caderno especial
- Revisando o caderno especial

### CONCLUSÃO

- Distribuindo o caderno especial

### AVALIAÇÃO

- Balanço do projeto

Projeto

6

MÍDIA EDUCAÇÃO

Maria Heyens/Alamy/Fotobarena

Garantir a toda a população o acesso à água potável é um enorme desafio para todos os países. Mulher buscando água no deserto de Thar, Índia, 2019.

## Antes de dar o play

### OBJETIVOS

- Reconhecer os tipos de periódicos informativos.
- Conhecer aspectos do uso sustentável da água em diferentes atividades econômicas.
- Compreender a conta de consumo de água quanto ao registro de consumo, às faixas tarifárias e à cobrança do tratamento do esgoto, utilizando as ferramentas da Matemática.
- Usar gêneros e estratégias do texto jornalístico.
- Aprimorar as habilidades sociais do trabalho em equipe, com solidariedade e empatia.

### JUSTIFICATIVA

Nos anos finais do Ensino Fundamental, os jovens já se organizam em grêmios ou associações estudantis. Inerente a esse tipo de associação estão as atividades de comunicação externa. É preciso produzir documentos que informem à comunidade sobre ações, eventos e resoluções que ocorrem no âmbito da associação, o que possibilita aos estudantes vivenciar práticas relativas ao trato com a informação.

Para escrever uma notícia ou uma reportagem, o jornalista precisa conhecer o assunto, verificar se as fontes são dignas de confiança – o que chamamos de **fidedignidade** –, se as informações são atuais, se o assunto tem relevância e, além disso, escrever bem para alcançar o leitor. As atividades deste projeto oferecem a você a possibilidade de entrar em contato com temas de relevância para os novos modelos de desenvolvimento – a sustentabilidade e a reflexão sobre o uso da água – e depois compartilhar seu conhecimento com sua comunidade, na forma de jornal. Você aprenderá conteúdos relevantes para o dia a dia e exercitará a escrita sobre temas fundamentais para a sociedade. Afinal, não é gratificante transmitir para um grupo social um conhecimento tão importante como a compreensão da conta de consumo de água?

O projeto se enquadra no espírito de uma aprendizagem significativa, com a finalidade de aprimorar habilidades socioemocionais por meio de negociação de ideias, elaboração de estratégias, argumentação e convencimento, além de dialogar e colaborar com os colegas.

### COMPETÊNCIAS GERAIS DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR\*

Ao realizar este projeto, esperamos que você possa aprimorar as seguintes competências gerais da Base Nacional Comum Curricular:



#### 4. COMUNICAÇÃO

Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

#### 5. CULTURA DIGITAL

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

#### 7. ARGUMENTAÇÃO

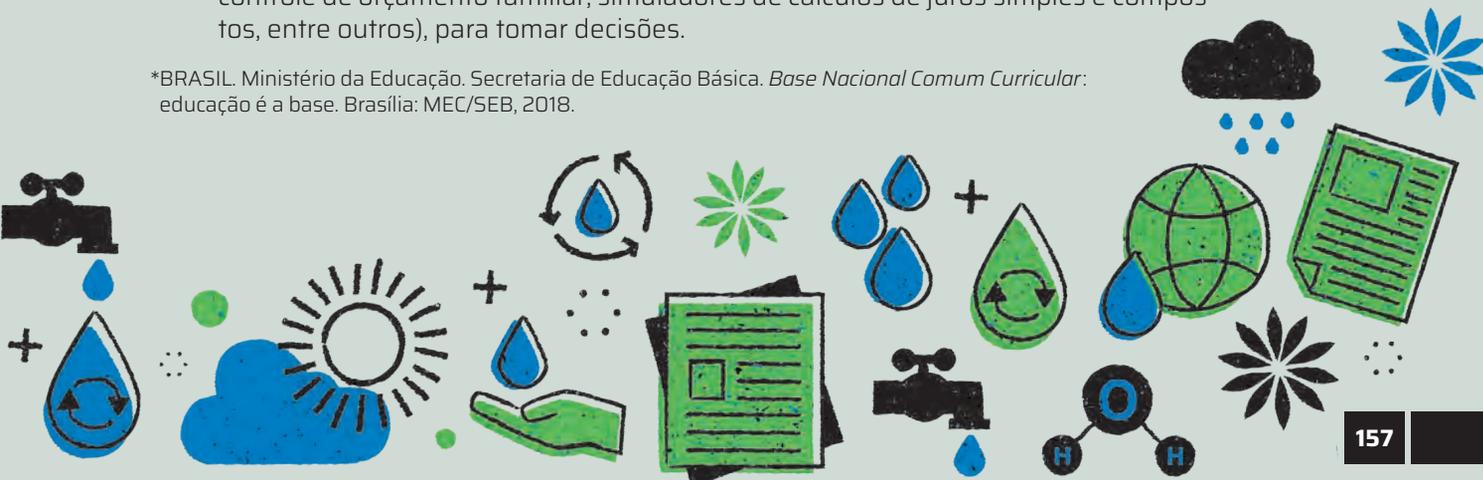
Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em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

### COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS E HABILIDADES DA ÁREA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO MÉDIO\*

Este projeto contribui para o desenvolvimento das seguintes competências específicas e habilidades de Matemática e suas Tecnologias da Base Nacional Comum Curricular:

- 1 Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.
  - » (EM13MAT103) Interpretar e compreender textos científicos ou divulgados pelas mídias, que empregam unidades de medida de diferentes grandezas e as conversões possíveis entre elas, adotadas ou não pelo Sistema Internacional (SI), como as de armazenamento e velocidade de transferência de dados, ligadas aos avanços tecnológicos.
- 2 Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.
  - » (EM13MAT203) Aplicar conceitos matemáticos no planejamento, na execução e na análise de ações envolvendo a utilização de aplicativos e a criação de planilhas (para o controle de orçamento familiar, simuladores de cálculos de juros simples e compostos, entre outros), para tomar decisões.

\*BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular: educação é a base*. Brasília: MEC/SEB, 2018.



# MERGULHE NO TEMA E PLANEJE

## JORNAIS

Neste projeto, você vai produzir um texto jornalístico que será distribuído na escola e em sua comunidade. A proposta é elaborar um caderno especial para um jornal impresso, cujo tema será **o uso responsável e sustentável da água**. Pensando que esse caderno deve ter relevância para sua comunidade, é interessante planejar entrevistas com moradores, reportagens sobre possíveis problemas identificados pela comunidade e relacionados ao tema, além de discussões gerais sobre o uso sustentável da água. Outro elemento importante a ser apresentado no caderno especial é um quadro que explique como é calculada a conta de água, de modo que os leitores compreendam o consumo e os gastos com água das próprias residências, das escolas e dos locais de trabalho.

Vamos começar estudando as características de um jornal.

Um informativo com alguma periodicidade tem o nome de **jornal**, independentemente da mídia que o publica. Grosso modo, podem-se destacar algumas diferenças, a maioria de natureza estrutural, entre o jornal impresso e o jornal veiculado pela internet, que chamamos jornal *on-line*. Mas há mais elementos que os aproximam do que fatores que os distanciam.

A qualidade de um texto jornalístico independe de tamanho, de local de publicação ou de um público específico. No geral, ela está relacionada ao conteúdo, que deve ser bem escrito, informativo e claro, de maneira simples e criativa. O objetivo do jornal é que seja lido, por isso deve ser agradável ao leitor.

O conteúdo é importante, mas um texto jornalístico terá mais ou menos leitores - e também mais ou menos leitores que a leiam até o fim - quanto mais bem escrita estiver. A ideia preconcebida de que um texto bom tem três parágrafos com no máximo quatro linhas cada um deve ser desconstruída pelo próprio jornalista: um bom texto deve ter tantos parágrafos quantos forem necessários para que a informação chegue ao leitor de forma completa, na profundidade que a situação exige.

A mágica de obter isso tudo pode ser descrita por fórmulas ou algoritmos, mas dependerá do jornalista, do que ele lê, do que ele se mostra curioso para aprender, de sua experiência, mas principalmente do objetivo maior, que é dividir conhecimento com os leitores.

O jornal é um meio de comunicação e uma das principais fontes de pesquisa quando se quer estudar a história contemporânea.



Billion Photos/Shutterstock.com/ID/BR



## O jornal impresso e o jornal *on-line*: algumas diferenças

Com o uso cada vez maior de outras formas de acesso à informação, como a televisão, o rádio e a internet, a leitura de jornais impressos tem diminuído, porém isso não significa que eles perderam sua importância. O texto a seguir apresenta algumas características essenciais dos jornais impressos.

Os jornais abordam assuntos factuais e abrangem os mais diversos interesses sociais. Hoje há, além de jornais tradicionais que tratam sobre todos os assuntos, jornais especializados em economia, negócios, concursos, entre outros. A maioria dos jornais tem periodicidade diária, mas também existem os semanais, quinzenais e mensais.

Os jornais são impressos no “papel-jornal”, um papel reciclado, obtido de pedaços de madeira e fibras recicladas. O conteúdo dos jornais é dividido em editoriais, que são organizados em cadernos, dos mais diversos assuntos, como notícias nacionais, internacionais, economia, esporte etc.

Há também seções de conteúdo jornalístico opinativo, informações institucionais e de utilidade pública. Elas podem estar distribuídas nos cadernos ou em páginas especiais, como o **editorial**, que apresenta a opinião da empresa, o **expediente**, que traz os nomes da equipe da redação, a tiragem e circulação, endereços e telefones para contato. Podem trazer, também, cartas dos leitores, obituário, coluna social, tempo e clima, horóscopo, charges, quadrinhos e palavras cruzadas.

O estilo jornalístico do jornal é fundamentado na padronização e racionalização, compatíveis com a velocidade, dinamismo e padronização do jornalismo diário. Ele obedece a normas convencionais que agilizam o processo de produção textual [...]. O assunto leva em conta uma hierarquia do que é mais importante e mais atual.

JORNAIS. Disponível em: <http://www.jornalista.com.br/jornais-e-revistas.html>. Acesso em: 8 jan. 2020.

Um texto para rede social deve apresentar conteúdo interessante e cativante. Geralmente é mais curto e tem título chamativo (e não apelativo), porque o olhar do leitor é atraído por várias chamadas. Uma notícia mais **fria**, como se diz no jargão jornalístico, é publicada pronta, com todas as informações que o autor julga importantes e interessantes. No caso da mídia eletrônica, em *sites* ou redes sociais, o texto jornalístico geralmente é mais curto e chama a atenção do leitor em meio a outras distrações no meio do texto, como *hiperlinks* ou propagandas. Para começar, o título é fundamental. Além do conteúdo, um texto impresso normalmente atrai pela diagramação e pelas imagens escolhidas.

Os textos dos jornais *on-line* não são necessariamente mais diretos, mais superficiais ou menos informativos. É possível encontrar textos mais aprofundados, que complementem notícias de última hora, também nas redes sociais. Os jornais impressos trazem textos aprofundados e mais criteriosos (por uma questão de tempo maior até sua publicação), mas também contêm notícias atrasadas, há muito divulgadas nas redes. No caso de uma notícia de última hora, o texto é publicado na mídia eletrônica apenas com o essencial, para ser complementado à medida que outras informações forem checadas. Essa é uma vantagem do jornal *on-line* sobre o impresso.



skynesher/Stock/Getty Images

Os *hiperlinks* são ligações entre documentos ou *sites* de internet. Clicando sobre eles, podemos interligar partes de um texto e imagens a outras formas de informação - outros *sites*, textos, filmes, músicas. A grande vantagem dos *hiperlinks* é sua capacidade de disponibilizar localmente informações relativas ao texto que estamos lendo, que ampliam nossa compreensão sobre o assunto e permitem a verdadeira experiência da navegação.

O uso crescente de celulares e computadores possibilitou que os jornais disponibilizassem informações *on-line*, facilitando o acesso às notícias.

#### VAMOS REFLETIR

» Você costuma ler jornal? Quais cadernos?

A leitura de jornais é um bom hábito, porque nos mantém em dia com o que ocorre no mundo e nos dá informações úteis em termos profissionais, de negócios e de lazer. Se for lido com atenção e seletivamente, o jornal tem grande influência na formação do conhecimento profissional, técnico, científico e também literário.

## AMPLIANDO IDEIAS

### QUAIS SÃO OS PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS NA PRODUÇÃO DE UM JORNAL?

A equipe de redação de um jornal é composta por uma série de profissionais:

**Diretor de redação:** coordena toda a equipe e assume funções administrativas, estando também sempre atento aos demais jornais e mídias.

**Editor:** define as matérias que serão publicadas, realiza a leitura e a correção dos textos e verifica se as informações fornecidas estão corretas, se é necessário acrescentar ou cortar algumas. Geralmente, cada seção do jornal tem um editor.

**Repórter:** é o profissional que vai a campo, investiga eventos e fatos, entrevista as pessoas envolvidas e escreve o texto que será encaminhado ao editor.

**Ilustrador e fotógrafo:** são responsáveis pela criação de desenhos, infográficos e imagens e pelas fotos que vão ilustrar os textos.

**Diagramador:** recebe os textos, fotos, ilustrações, etc. de outros profissionais para compor a página do jornal.

Leia a seguir um texto sobre as primeiras publicações do jornal.

## História do jornal

O primeiro jornal que se tem notícia surgiu em Roma em 59 a.C e se chamava *Acta Diurna*. Ele nasceu do desejo de Júlio César de informar o público sobre os acontecimentos sociais e políticos e divulgar eventos programados para cidades próximas. O jornal era escrito em grandes placas brancas e exposto em locais públicos onde transitavam muitas pessoas. As *Acta* informavam os cidadãos sobre escândalos no governo, campanhas militares, julgamentos e execuções.

Em 1447, a prensa, inventada por Johannes Gutenberg inaugurou a era do jornal moderno e permitiu o livre intercâmbio de ideias e cultura, disseminando o conhecimento. Durante essa época, a classe média em ascensão, que correspondia aos comerciantes, era abastecida de informações sobre o mercado por boletins informativos, que muitas vezes tinham um teor sensacionalista.

Foi só na primeira metade do século XVII que os jornais começaram a surgir como publicações periódicas. Os primeiros jornais modernos nasceram em países da Europa Ocidental como Alemanha, França, Bélgica e Inglaterra. A maior de parte de suas publicações trazia notícias da Europa e raramente incluía informações da América ou Ásia. Os jornais ingleses costumavam relatar derrotas sofridas pela França e os franceses relatavam os escândalos da família real inglesa.

Os assuntos locais começaram a ser priorizados na segunda metade do século XVII, mas ainda eram controlados, para que os jornais não abordassem nada que incitasse o povo a uma atitude de oposição ao governo dominante. Ainda assim, alguns jornais conseguiram alguns feitos, como as manchetes de jornais que noticiaram a decapitação de Charles I ao fim da Guerra Civil Inglesa, apesar de Oliver Cromwell ter tentado apreender os jornais na véspera da execução. A primeira lei para proteger a liberdade de imprensa surgiu em 1766 na Suécia.

[...]

HISTÓRIA do jornal. Disponível em: <http://www.jornalista.com.br/historia-do-jornal.html>. Acesso em : 21 jan. 2020.

Alguns jornais oferecem informações que interessam apenas ou prioritariamente aos moradores de um determinado local, como os jornais de bairro ou comunitários.

## Jornais de bairro

Não existe uma definição objetiva do que é um jornal de bairro. Em muitos aspectos, eles se assemelham aos demais jornais em razão:

- da organização interna, cargos e hierarquia (diretor, editor-chefe, etc.),
- do *status* de empresa, com fins lucrativos (obtendo lucro por meio de anunciantes e patrocinadores),
- do fato de que alguns jornais de bairro são administrados por jornais de grande circulação.

Uma forma de identificar um jornal de bairro é pelo próprio nome, que, geralmente, faz referência a determinado bairro ou região. Porém, o que caracteriza um jornal de bairro é a natureza de suas matérias, pois foca em questões locais, como eventos e ocorrências na região, assim como ações e políticas públicas, que afetam mais diretamente o dia a dia do bairro. Ao passo que a grande mídia se ocupa de matérias mais gerais, de interesse nacional e eventos internacionais.

Não escreva no livro.



Os jornais de bairro são importantes fontes de notícias sobre acontecimentos locais.



Jornais comunitários articulam redes de serviços.

## Jornais comunitários

Muitas vezes os jornais comunitários se confundem com os jornais de bairro, uma vez que também têm como foco as questões da comunidade local. Diferentemente de muitos jornais de bairro, os jornais comunitários não têm fins lucrativos e, na maioria dos casos, são produzidos por pessoas da própria comunidade, sem a necessidade de uma estrutura hierárquica de organização. Por essas características, a circulação desses jornais ocorre majoritariamente na comunidade, e eles são divulgados e mantidos por recursos dos próprios moradores.

Os jornais comunitários fazem parte de uma esfera mais ampla de **veículos comunitários de mídia**: rádios, canais de TV, revistas, folhetins, etc.

De modo geral, os veículos comunitários de mídia são voltados à conscientização e à mobilização de classes populares, especialmente em locais e momentos em que as desigualdades sociais são mais profundas. Por esse motivo, suas origens costumam estar associadas a movimentos sociais, consolidando-se como alternativa de acesso à informação e ao conhecimento de grupos cujos interesses não costumam ser contemplados pela grande mídia. Assim, os veículos comunitários de mídia são também importantes instrumentos de participação política e de promoção de equidade e justiça social. Como estão ligados a associações comunitárias e movimentos sociais, estimulam a participação da comunidade não somente como leitora, mas também como produtora de conteúdo e informação.

### ATIVIDADE

Muitas informações sobre um jornal são encontradas em sua primeira página:



1. Pesquise em jornais os seguintes elementos:
  - a) Qual é a periodicidade de suas publicações (diária, semanal, mensal, quinzenal, etc.)?
  - b) Há quanto tempo é publicado?
  - c) Quais são os cadernos ou seções?
  - d) Sua distribuição é gratuita ou ele é pago?
  - e) Existem anúncios e propagandas?

### HORA DA CONVERSA

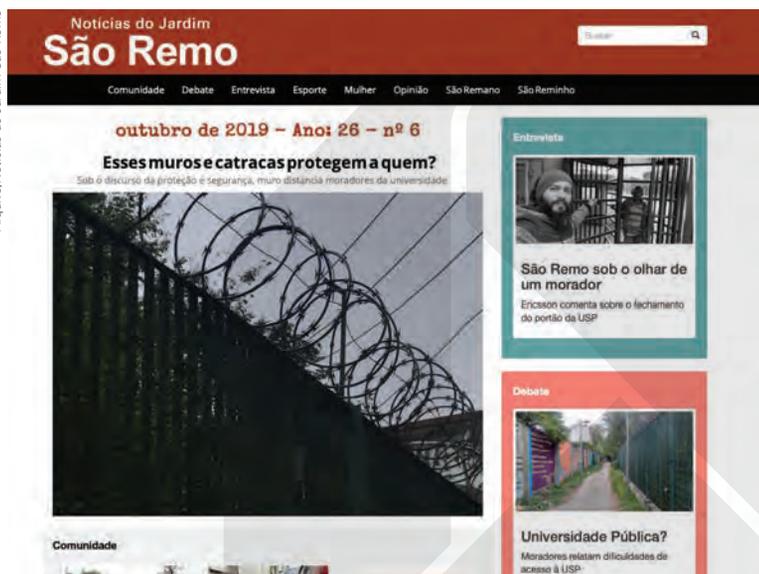
- » Existem veículos comunitários de mídia em sua comunidade? Quais temas são abordados neles?
- » Caso não existam, quais temas e questões vocês consideram que deveriam ser tratados em um veículo desse tipo?

## AMPLIANDO IDEIAS

### BOAS PRÁTICAS DO JORNALISMO COMUNITÁRIO

Jornais comunitários dão visibilidade aos temas que a população considera importantes. Nesse espaço de amplificação de suas vozes e demandas, os moradores se veem representados e fortalecem o sentimento de pertencimento e de identidade com o bairro, estimulando a mobilização política e social.

Arquivo/Notícias do Jardim São Remo



O jornal *Notícias do Jardim São Remo* é publicado em parceria entre estudantes da Universidade de São Paulo e moradores da favela São Remo, situada no entorno da universidade. Disponível em: <http://www.usp.br/cje/saoremo/>. Acesso em: 9 jan. 2020.

Arquivo/Jornal O Cidadão



O jornal *O Cidadão*, produzido por moradores do Bairro da Maré, no Rio de Janeiro, é um exemplo de jornal comunitário. Ele é publicado há 17 anos e conta com versões impressas e também em formato digital. Disponível em: <https://jornalocidadao.net>. Acesso em: 9 jan. 2020.

1. Faça uma visita às páginas desses jornais. Observe sua organização, os assuntos tratados e as pessoas que os produzem. Depois, responda:
  - a) Que tipos de notícia são publicados?
  - b) Como é a linguagem utilizada?
  - c) Quais são as semelhanças e diferenças entre essas publicações e outros jornais que você conhece?

## ESTUDANDO O TEMA DO CADERNO ESPECIAL

Agora que você já sabe um pouco mais sobre a organização dos jornais, vamos conhecer o tema do caderno especial que você e seu grupo vão produzir: **Água e desenvolvimento sustentável**. Ao longo das próximas etapas, vocês vão ler e discutir notícias e artigos de jornal que têm como tema o uso sustentável da água, além de aprender como são calculadas as contas de água. Por fim, serão apresentadas algumas características dos textos jornalísticos para auxiliá-los a desenvolver o caderno.

Os textos a seguir tratam da água e do desenvolvimento sustentável. Leia-os para ter uma visão geral do tema que vai compor o caderno especial.

### Texto 1

#### A água no Brasil: da abundância à escassez

Garantir o acesso à água de qualidade a todos os brasileiros é um dos principais desafios para os próximos gestores do país. Culturalmente tratada como um bem infinito, a água é um dos recursos naturais que mais tem dado sinais de que não subsistirá por muito tempo às intervenções humanas no meio ambiente e às mudanças do clima.

Em várias regiões do país, já são sentidos diferentes impactos, como escassez, desaparecimento de nascentes e rios, aumento da poluição da água. Os especialistas alertam que os problemas podem se agravar se não forem tomadas medidas urgentes e se a sociedade não mudar sua percepção e comportamento em relação aos recursos naturais.

[...]

Em nível global, o desafio é conter o aumento da temperatura do clima, fator que gera ondas de calor e extremos de seca que afetam a disponibilidade de água. O relatório especial do Painel Intergovernamental das Mudanças Climáticas, das Nações Unidas, divulgado recentemente, mostra que, se a temperatura global subir acima de 1,5°C, em todo o mundo mais de 350 milhões de pessoas ficarão expostas até 2050 a períodos severos de seca.

BRITO, Débora. A água no Brasil: da abundância à escassez. *Agência Brasil*. Brasília: EBC. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-10/agua-no-brasil-da-abundancia-escassez>. Acesso em: 31 dez. 2019.



A água é fundamental para a sobrevivência dos seres vivos e temos de entender que é um bem finito.

### HORA DA CONVERSA

- » Sua cidade, seu bairro ou sua região sofre ou já sofreu problemas relacionados ao desabastecimento de água? Segundo a reportagem, as “intervenções humanas no meio ambiente” podem agravar problemas como escassez e poluição da água. Vocês se veem causando essas intervenções? De que tipo elas são?
- » A reportagem afirma que “se a temperatura global subir acima de 1,5°C, em todo o mundo mais de 350 milhões de pessoas ficarão expostas até 2050 a períodos severos de seca”.
  - a) O que causa esse aumento de temperatura global?
  - b) Não temos como diminuir a temperatura média global diretamente. O que podemos, então, fazer?
- » Faça uma pesquisa para obter a população estimada em 2050. Que porcentagem dessa população representaria as 350 milhões de pessoas expostas a períodos severos de seca até 2050?

## Água é ponto crucial para se pensar em desenvolvimento sustentável

Brasília está sediando o 8º Fórum Mundial da Água. O evento, que começou no dia 18 e vai até o dia 23 de março, traz nesta edição o tema *Compartilhando Água*. O fórum é uma oportunidade de mostrar ao mundo a necessidade de apoio à Agenda 2030, um plano de ação da ONU que visa ao desenvolvimento sustentável. Patrícia Iglecias, superintendente de Gestão Ambiental da USP, avalia que a água é ponto transversal nessa discussão e que ela perpassa toda a agenda social, ambiental e econômica tratada na 2030.

A professora comenta que cuidar da água é sinal de desenvolvimento e que a proteção desse recurso natural se coloca hoje como um grande desafio para o mundo. Nesse sentido, a universalização do saneamento básico é o principal objetivo almejado, por ser pré-requisito para todas as outras metas em vista, como a diminuição da desnutrição e a limpeza dos rios.

Sobre o Rio Tietê, por exemplo, Patrícia afirma que os milhões investidos há décadas em programas de recuperação das águas não surtirão efeito, enquanto todo o território não for contemplado com saneamento, que envolve coleta e tratamento de esgoto, abastecimento de água potável, manejo de água pluvial, limpeza das cidades e controle de resíduos. Hoje, a região ainda apresenta falhas nesse serviço e no de fiscalização. Os programas têm, então, limitações práticas, são como “cachorro correndo atrás do próprio rabo”, conclui.



8º Fórum Mundial da Água, realizado em Brasília, DF, em 2018.

ÁGUA é ponto crucial para se pensar em desenvolvimento sustentável. *Jornal da USP*. Atualidades, 20 mar. 2018. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/agua-e-ponto-crucial-para-se-pensar-em-desenvolvimento-sustentavel/>. Acesso em: 17 dez. 2019.

### HORA DA CONVERSA

- » Dê a definição de desenvolvimento sustentável.
- » Pesquisem os resultados do 8º Fórum Mundial da Água.
- » O que é a Agenda 2030 da ONU sobre o desenvolvimento sustentável?
- » Dê a definição de **saneamento básico**.
- » Segundo a reportagem, o saneamento básico é fundamental para o desenvolvimento sustentável. Discuta com seus colegas as razões disso.

## 6 soluções de países diferentes contra a escassez de água

A escassez de água não é um problema novo. No entanto, é uma questão que pode se agravar caso não aconteçam otimizações quanto ao manejo do elemento mais vital à sociedade: a água.

[...]

Szaez-Fabian Jozsef/Shutterstock.com/IDBR



A escassez de água é um problema que afeta todo o mundo.

A ONU calcula que já existam cerca de 1,1 bilhão de pessoas que carecem de acesso à água potável no mundo. A Terra é um planeta azul, mas mesmo assim há escassez.

Como é sabido, apenas 2,5% da água do planeta é doce. E a maior parte dela está congelada nos polos e montanhas. Assim, resta menos de 0,1% nos rios, lagos e lençóis subterrâneos para o uso humano. Muitos países já sofreram com a escassez de água. O Brasil pode e deve aprender com esses casos.

Veja a seguir 6 soluções utilizadas internacionalmente para combater esse problema:

### Austrália e o investimento

Esse país passou por uma séria adaptação a fim de evitar a escassez. Entre 1997 e 2009, houve o período de seca mais severo. Depois, entre 2013 e 2014 houve 156 recordes de temperatura.

A solução foi investir pesado na infraestrutura. Foram R\$ 6 bilhões para evitar vazamentos e economizar água. Eles utilizaram de uma técnica que muitos países aplicam em seu sistema de água: o tratamento e reuso da água. As obras encaminham as águas residuais que saem das casas para reservatórios. Então, ela é tratada. Essa “água de reuso” retorna para as casas, já adaptadas para receber em uma torneira especial. Assim, ela é utilizada na limpeza da casa, lavagem de roupas e outras atividades. Dessa forma, não é preciso captar mais recursos da natureza, economizando a água potável.

[...]

### China e seu programa hídrico integrado

A China também sofreu uma ameaça de seca em seu nordeste. Para solucionar o problema, foi desenvolvido um programa integrado de ações. Duas principais medidas foram tomadas. A implementação de cisternas no país inteiro. Atualmente, existem 83 mil distribuídas pela China. E mais outros 4 mil reservatórios. A segunda medida é um programa de selos de eficiência hídrica para vasos, mictórios, torneiras e pias. [...] Assim, o consumidor passa a preferir utensílios mais econômicos, que além de ser mais sustentáveis, também aliviam a conta de água.

[...]

### EUA e a redução do consumo

Na Califórnia, devido a sua densidade populacional, também houve muitas secas.

Algumas das medidas para sanar esse problema foram focadas na economia individual de água. Houve um aumento das tarifas de água, multas de US\$ 500,00 por dia a quem for flagrado desperdiçando água potável para lavar calçadas ou lavar carros.

Também houve uma mudança no paisagismo, trocando a vegetação que exige aumento de consumo em casas, centros comerciais e campos de golfe.

Além disso, a água reciclada é represada para irrigação e descargas sanitárias.

[...]

### **Japão e a conscientização**

O Japão é um país pequeno e superpopuloso. Desde 1955, sempre ocorrem cenários de seca. Por isso, foi desenvolvido um Manual Geral contra a Seca.

Ele conta com medidas que previnem o fenômeno e claro, educa com ações a serem tomadas quando houver estiagem.

No entanto, a grande vitória do Japão é comportamental. As pessoas são impactadas por campanhas massivas e entendem o problema, assim realmente economizam o recurso.

Desde 1978, todo o dia 15 é considerado o “dia de economizar água”.

O país é altamente eficiente. Por isso, o desperdício por infraestrutura é mínimo. Os vasos, pias e torneiras são altamente tecnológicos também, ajudando na economia.

[...]

### **Israel e o aproveitamento**

Israel é um país árido. Desde o seu nascimento, ele enfrenta a seca. Assim, muitas leis foram criadas para regulamentar o uso da água, com sistemas de economia.

A tecnologia também desempenha um papel fundamental em Israel para a economia de água. Técnicas exclusivas em Israel permitem extrair água até de geadas. O tratamento e reuso da água, segundo o governo, é altamente eficiente.

91% do esgoto é coletado e 80% dele é tratado e reutilizado para a agricultura na parte Sul de Israel (totalizando 525 milhões de m<sup>3</sup> ao ano. Israel também conta com um controle rígido de perdas. Elas totalizam apenas 7% do total, diferente dos cerca de 40% do Brasil.

Além disso, há 5 centros de dessalinização, que captam água do Mar Mediterrâneo e abastecem 70% do consumo doméstico.

### **Cingapura e a eficiência hídrica**

Cingapura é uma pequena ilha. Lá, a população é toda servida por água potável – além disso, o esgoto do país é 100% tratado e reutilizado.

Por essas razões, Cingapura é um dos lugares mais eficientes em reaproveitamento de água.

Como já vimos, esse reaproveitamento só é possível porque houve investimentos em infraestrutura. A infraestrutura serve para a coleta da água de chuva, redução de vazamentos, campanhas de conscientização e ainda conta com usinas de dessalinização.

[...]

MENDES, Gyssele. 6 soluções de países diferentes contra a escassez de água.  
Disponível em: <https://cebds.org/blog/escassez-de-agua/#.Xg3sXEdKiUk>.  
Acesso em: 31 dez. 2019.

## **HORA DA CONVERSA**

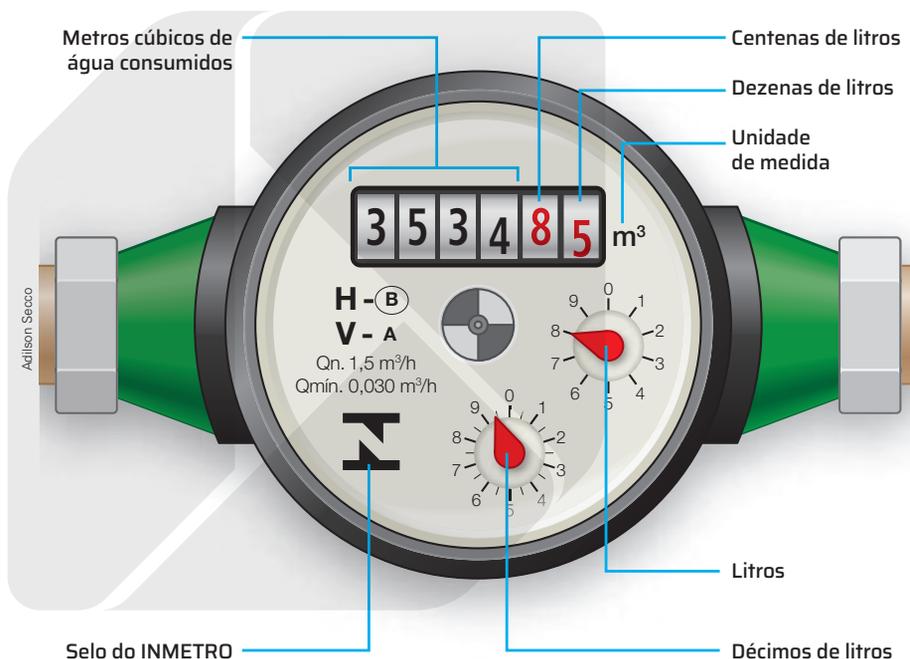
- » Vocês conhecem soluções similares às apresentadas anteriormente que tenham sido utilizadas no Brasil?
- » Quais dificuldades vocês identificam nas soluções apresentadas, caso fossem aplicadas no Brasil?
- » É possível utilizar algumas dessas soluções como inspiração para o uso sustentável da água em sua comunidade? Discutam essas possibilidades.

## VOCÊ SABE LER A CONTA DE ÁGUA?

Todo mês, funcionários das concessionárias de serviços de saneamento básico visitam as residências e os comércios para verificar a quantidade de água que foi consumida desde a última medição. Essas informações são obtidas nos **hidrômetros**, que estão presentes em todo estabelecimento onde há fornecimento de água.

Verifique na sua casa e na escola onde está localizado o hidrômetro e qual é seu formato.

### Entenda seu hidrômetro



O hidrômetro é o que se costuma chamar informalmente de **relógio de água**, por sua semelhança com o medidor de luz ou o velocímetro dos veículos. O hidrômetro registra a quantidade de água que passa pelo edifício.

#### VAMOS REFLETIR

- » Você consegue estimar a quantidade de água que é utilizada durante um banho de 5 min? Ou quantos litros de água são utilizados por descarga da caixa sanitária?

#### HORA DA CONVERSA

Observem a figura do hidrômetro acima e respondam:

- » Quantos mostradores existem?
- » Quais unidades de medida de volume são utilizadas?
- » Qual é a conversão entre essas medidas?
- » Como fazer a leitura da quantidade de água nesse hidrômetro?

O hidrômetro mostrado na página anterior tem um marcador principal composto de seis dígitos, dos quais quatro, identificados em cor preta, correspondem à quantidade de metros cúbicos de água consumida e os dois últimos, em cor vermelha, correspondem a centenas e dezenas de litros consumidos, respectivamente.

Para efetuar uma medida mais exata, são necessárias mais informações: existem outros dois marcadores em forma de ponteiro. Um representa as unidades de litro, e o outro, os décimos de litros.

## ATIVIDADES

- Na figura apresentada anteriormente, qual é o total de litros marcado apenas pelos ponteiros?
- Qual é a leitura total em metros cúbicos e em litros marcada nessa figura? Esse volume corresponde a quantos litros?

Agora, vamos ver como a água consumida é cobrada do consumidor. Para entender como está estruturada a conta de consumo de água, vamos analisar um modelo genérico de conta. Ao longo dessa etapa, é interessante ter em mãos uma conta de água real para identificar semelhanças e diferenças.

Adilson Secco



Conta mensal de serviços de água e/ou esgotos

**COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO**

CNPJ: 03.000.777/0001-00

**RGI**  
XXXXXXXX/XX

**Nº da conta**  
123456789001

**GR**  
06

**CR**

**Mês de referência**  
OUTUBRO/19

**End.:** R. das Casas, 111 - Bairro Jardim  
Ipês - MG - CEP 00011-000

**Cliente:** Adão da Silva Noé

**Tipo de faturamento:** comum

**Aposentado**  
**Cód. do cliente:** 0001112345

**Tipo de ligação:** água e esgoto

**Hidrômetro:** 151020280114

Apresentação	Data	Leitura
Leitura atual	17/09/19	292
Leitura anterior	17/08/19	278
Próxima leitura	17/10/19	

**Consumo**  
**m<sup>3</sup>**  
**14**

**Histórico do consumo de água**

17	18	19	17	11	21
R	R	R	I	M	M
ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
Média: 17			Ajuste: 1,033		

**Facilite nossos serviços, dê condições para a leitura.**

Cálculo do valor da conta residencial por economia					
Faixa de consumo (m <sup>3</sup> )	Consumo (m <sup>3</sup> ) por economia	Água		Esgoto	
		Tarifa (R\$)	Valor (R\$)	Tarifa (R\$)	Valor (R\$)
até 10	Mínimo	16,31	16,31	16,31	16,31
11 a 20	<b>4</b>	2,55	<b>10,20</b>	2,55	<b>10,20</b>
21 a 30		6,37		6,37	
31 a 50		<b>6,74</b>		6,37	
acima de 51		7,02		7,02	
<b>Subtotal</b>			<b>26,51</b>		<b>26,51</b>
<b>VI. Água (Água × Ft. de Ajuste × Econ.)</b>		<b>26,51 × 1,000 × 1 =</b>		<b>26,51</b>	
<b>VI. Esgoto (Esgoto × Ft. de Ajuste × Econ.)</b>		<b>26,51 × 1,000 × 1 =</b>		<b>26,51</b>	
<b>Total residencial (VI. Água + VI. Esgoto) =</b>				<b>53,02</b>	

Modelo genérico de conta de consumo de água. Cada estado do Brasil tem uma forma de cálculo e também um conjunto de valores e tarifas diferentes. Entretanto, todos seguem uma estrutura bastante semelhante.

Não escreva no livro.

Os principais elementos da conta a pagar são:

- Leituras do hidrômetro e o consumo de água no mês.

De modo geral, as contas de água apresentam duas leituras: a do mês anterior e a atual. Na conta genérica da página anterior, verifique como o consumo é calculado. Observe também em contas de água reais como esses valores são apresentados. Esse é o valor que será utilizado para calcular o valor total a ser pago.

Apresentação	Data	Leitura	Consumo m <sup>3</sup> <b>14</b>
Leitura atual	17/09/19	292	
Leitura anterior	17/08/19	278	
Próxima leitura	17/10/19		

- Faixas de consumo e respectivas tarifas.

As tarifas são relacionadas a determinadas faixas de consumo. Dependendo do estado ou do tipo de edifício e finalidade, pode haver mais ou menos faixas. As tarifas, por sua vez, podem variar não somente de estado para estado, mas também em relação aos próprios municípios. Na conta genérica apresentada, as faixas de consumo são as seguintes:

Faixa de consumo (m <sup>3</sup> )	Tarifa (R\$)
Até 10	16,31/mês
De 11 a 20	2,55/m <sup>3</sup>
De 21 a 30	6,37/m <sup>3</sup>
De 31 a 50	6,74/m <sup>3</sup>
Acima de 50	7,02/m <sup>3</sup>

### VAMOS REFLETIR

- » Pesquise as diferenças entre a tarifa em seu município e em municípios vizinhos. Em sua opinião, quais são os motivos dessas diferenças?

### ATIVIDADES

- Compare os dados da faixa de consumo da primeira linha (até 10 m<sup>3</sup>) com os dados das demais linhas. Que tipo de diferença você pode identificar?
- Como é realizado o cálculo dos valores para as demais faixas de consumo?
- Utilizando somente os valores da tabela, calcule o valor da conta nos casos em que o consumo for:
  - 8 m<sup>3</sup>.
  - 11 m<sup>3</sup>.
  - 47 m<sup>3</sup>.

- Serviço de coleta de esgoto.

Em muitos municípios, a cobrança dos serviços de esgoto é cobrada utilizando as mesmas tarifas e faixas de consumo de água; em outras palavras, o valor a ser pago pelo tratamento de esgoto é igual ao do

Não escreva no livro.

consumo de água. Assim, uma pessoa que, em certo mês, teve de pagar R\$ 119,46, referentes ao consumo de água, deverá pagar um valor igual referente ao serviço de esgoto. Desse modo, essa pessoa vai pagar  $R\$ 119,46 + R\$ 119,46 = R\$ 238,92$ .

- Taxa de leitura.

Trata-se de um valor fixo cobrado pelas agências fornecedoras de água e esgoto. Esse valor é adicionado aos valores relativos ao consumo de água e esgoto.

Com base nas discussões realizadas nesta etapa, a seguir você planejará o desenvolvimento de seu caderno especial de jornal.

## PLANEJANDO O CADERNO ESPECIAL

Durante o processo de criação do jornal, você vai:

### A) Organizar seu grupo.

Organize-se em grupos de cinco alunos. É importante que todos os membros participem de todas as atividades. É interessante atribuir tarefas a componentes específicos do grupo, na composição do caderno: fotos, textos, diagramação, etc.

### B) Aprender um pouco mais sobre a estrutura de um jornal.

- Como está estruturado um jornal?
- Que seções o compõem?
- Como são os cadernos especiais de jornais?
- Haverá entrevistas com pessoas da comunidade ou especialistas?
- Que temas as entrevistas procuram abordar?
- Quem serão os entrevistados?
- Como ir a campo para realizar as entrevistas?
- Como proceder no momento da entrevista?

### C) Distribuir o caderno pronto.

- Como será impresso o caderno?
- Onde o caderno será distribuído (corredores da escola, locais públicos, comércio, moradia, etc.)?
- Se houver um jornal comunitário ou de bairro em sua região, é possível incluir o caderno no jornal?



O tempo é fator crucial em qualquer projeto. Lembre-se de verificar a cada etapa se o cronograma está sendo cumprido e de fazer os ajustes necessários para que nada saia do planejado.



Stigur Már Karlsson/Heimsmynndir/Stock/Getty Images

Conversem em grupo e planejem como será executado o caderno especial.

# FAÇA ACONTECER

## ESCREVENDO E EDITANDO O CADERNO ESPECIAL

O caderno especial não pode ser muito longo, contendo muitas folhas. A proposta é desenvolver no máximo três **matérias**. Uma delas deve ser, obrigatoriamente, para informar os leitores sobre como entender as contas de água. As outras devem abordar temas relacionados ao uso sustentável da água, preferencialmente enfocando questões e necessidades da própria comunidade.

Existem vários tipos de gêneros textuais em um jornal. Veja a seguir.

### Notícia

A notícia tem como objetivo informar o leitor acerca de determinados fatos e eventos. Deve ser imparcial e evitar emitir opiniões. A função da notícia é relatar os fatos com a maior exatidão possível. Veja um exemplo:

#### Compesa divulga calendário de água para abril em Caruaru, Agreste de PE

O calendário do novo rodízio de abastecimento de água para o mês de abril em Caruaru, Agreste, foi divulgado nesta sexta-feira (31) pela Companhia Pernambucana de Saneamento (Compesa). Agora, serão cinco dias com água e vinte sem.

De acordo com a assessoria da Compesa, o rodízio de 5 x 20 significa dizer que o abastecimento de cada setor será feito dentro de um período de cinco dias, o que não quer dizer que uma mesma rua ou área receberá água os cinco dias seguidos [...].

COMPESA divulga calendário de água para abril em Caruaru, Agreste de PE. *G1 Caruaru e Região*, 31 mar. 2017. Disponível em: <http://g1.globo.com/pe/caruaru-regiao/noticia/2017/03/compesa-divulga-novo-calendario-de-agua-para-abril-em-caruaru-agreste.html>. Acesso em: 9 jan. 2020.

### Reportagem

Diferente da notícia, uma reportagem deve aprofundar-se nos fatos e eventos, abrangendo causas, consequências e interesses envolvidos. Tem caráter investigativo, focando sempre que possível em esgotar o assunto.

#### Saiba quanta água é consumida durante a fabricação de produtos

Para se fazer uma folha de papel no tamanho A4, por exemplo, são necessários dez litros de água. Já um automóvel requer 400 mil litros, de acordo com Wagner Cunha Carvalho, diretor-executivo da W-Energy e membro do Ivepesp (Instituto para a Valorização da Educação e da Pesquisa no Estado de São Paulo).

Segundo ele, as pessoas não devem parar de consumir estes itens, mas sim fazê-lo de forma mais consciente.

[...]

Hoje a indústria é responsável por 22% do consumo mundial da água. O setor que mais consome é a agricultura (70%). As residências, escolas e hospitais são responsáveis por 8%.

De acordo com a Confederação Nacional da Indústria, a demanda global por água no setor industrial deve aumentar cerca de 400% até 2050.

[...]

SAIBA quanta água é consumida durante a fabricação de produtos. *Folha de S. Paulo*, 22 mar. 2019. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2019/03/saiba-quanta-agua-e-consumida-durante-a-fabricacao-de-produtos.shtml>. Acesso em: 9 jan. 2020.

## Entrevista

A entrevista deve ser realizada tanto com as pessoas envolvidas nos fatos quanto com os especialistas no assunto investigado. É uma forma de apresentar aos leitores os pensamentos e concepções com coerência e precisão.

### **Superintendente do Saeam [Serviço de Água e esgoto de Artur Nogueira] explica sobre a falta de água e racionamento em Artur Nogueira**

De uma semana para cá Artur Nogueira vem enfrentando uma dura realidade com a falta de água nas torneiras. A falta de chuva dos últimos meses mudou a rotina dos nogueirenses. [...]

Casas sem água, restaurantes utilizando pratos descartáveis, empresas comprando água em caminhões pipa, moradores fazendo filas em frente aos poços – essa tem sido a nova rotina dos nogueirenses.

Para falar sobre essa crise, o Portal Nogueirense fez uma entrevista exclusiva com o superintendente do Saeam. Tecnólogo em Saneamento com especialização em Tratamento de Água e Esgoto, Toninho Sacilotto responde as principais dúvidas sobre a falta de água na cidade. Confira:

**Toninho, a falta de chuva vem causando uma verdadeira crise hídrica em todo o Estado de São Paulo. Em Artur Nogueira não está sendo diferente. Qual a expectativa para que a distribuição de água volte ao normal nas casas nogueirenses?**

Só haverá normalidade no abastecimento após o início das chuvas. Essa é a pior crise hídrica dos últimos 70 anos. Não está chovendo em muitas cidades. Tem municípios próximos ao nosso que estão enfrentando esse problema há muito mais tempo que Artur Nogueira. [...]

**Como está funcionando o racionamento de água na cidade?**

Hoje Artur Nogueira é dividida em setores. O que estamos buscando fazer é administrar a distribuição de um líquido que nós praticamente não temos. Nossa represa vive a pior baixa de todos os tempos. Não tem água suficiente. O que estamos fazendo é um rodízio de 12 por 24 horas. [...]

**Qual é o diagnóstico atual da Represa do Cotrins?**

Extremamente crítico. O pior que poderia ser. Sem chuva não tem água e sem água não tem represa. A represa está trabalhando com 10% da capacidade de reserva dela. Então, precisamos fazer paradas na captação para que ela recupere o nível de água.

[...]

### **E o Poquinho?**

Como está a vazão deste rio? Está com a vazão bem abaixo da sua capacidade normal. Assim como vários rios da nossa região, o Poquinho está sofrendo muito com a estiagem. Ele é um importante rio para Artur Nogueira, sem ele a situação estaria bem mais crítica. [...]

BÚSSOLO, Alex. Entrevista: Toninho Sacilotto fala sobre crise da água. *Nogueirense*, 8 jun. 2014. Disponível em: <https://nogueirense.com.br/entrevista-toninho-sacilotto>. Acesso em: 9 jan. 2020.

## **Artigo**

Os artigos são textos dissertativos assinados que expressam a opinião do autor acerca de determinado tema. Na maioria dos casos, eles são escritos por especialistas sobre o tema em questão.

### **Escassez de água, desafio à sustentabilidade**

Uma das singularidades desta crise global é que apenas voltar a crescer não é mais uma resposta suficiente. Porque crescer não é mais sinônimo de gerar empregos, especialmente para os jovens.

O crescimento agora tem de ser realizado em três dimensões: econômica, social e também ambiental. Ou seja, tem de ser sustentável. Essa é a nova alavanca crucial do nosso tempo, consagrada pela Agenda 2030 e pelos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), assinados em 2015 nas Nações Unidas por 195 países.

Só assim é possível enfrentar o encadeamento de fatores nos quais desastres climáticos recorrentes potencializam gargalos econômicos e radicalizam fraturas sociais, frequentemente envelopados em guerras regionais ou étnicas, girando uma manivela de interações descontroladas.

[...]

Não se pode evitar uma seca, mas pode-se impedir que a seca se transforme em fome. De acordo com a Organização Mundial da Saúde, cerca de 663 milhões de pessoas no mundo vivem atualmente sem acesso a água potável perto de suas casas.

Garantir o acesso à água é vital, especialmente a agricultores pobres, que compõem a maior fatia das 800 milhões de pessoas enredadas atualmente na rotina da fome em todo o mundo. Tal suprimento requer investimentos. No Brasil, por exemplo, muitas famílias pobres de áreas secas têm se beneficiado nos últimos anos do estabelecimento de cisternas em suas casas para armazenar água de chuva.

[...]

Sem equacionar o abastecimento de água e de alimentos em cinturões conflagrados pela pobreza, ondas recorrentes de instabilidade retornarão, com as consequências que os atuais fluxos de refugiados têm produzido num mundo de baixo crescimento, comércio anêmico, emprego precário e xenofobia contagiosa.

[...]

GRAZIANO, José. Escassez de água, desafio à sustentabilidade. *Nações Unidas Brasil*. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/artigo-escassez-de-agua-desafio-a-sustentabilidade/>. Acesso em: 9 jan. 2020.

Para a elaboração de seu caderno especial de jornal, é possível utilizar esses ou outros gêneros textuais, como colunas, crônicas ou até mesmo tirinhas e histórias em quadrinhos (HQs). Pesquise também sobre eles!

## VAMOS REFLETIR

» Antes de optar por um ou outro gênero, reúna-se com seu grupo para decidir as matérias que vão entrar no caderno. Algumas opções:

- Se você quiser saber o que a comunidade pensa sobre o assunto, é possível escrever uma reportagem que tenha também entrevistas.
- Se for informar a comunidade sobre uma questão ou fato específico, a notícia é o gênero mais adequado.
- Se a ideia é apresentar a opinião de seu grupo sobre o tema, um artigo é o mais indicado.

Após realizar uma primeira discussão sobre quais matérias escrever, identifique o que será necessário para desenvolver cada uma.

Outro elemento importante para a produção das matérias é a linguagem utilizada:

- Convém ser claro e usar frases curtas, que facilitem o entendimento do leitor.
- Evite utilizar palavras difíceis ou gírias.
- Escreva na ordem direta: “O desperdício de água é um dos principais problemas enfrentados pelo bairro para o uso sustentável da água”, em vez de “Para um uso sustentável da água no bairro, um dos principais problemas enfrentados é o desperdício de água”.
- Evite utilizar adjetivos. Isso pode tornar o texto tendencioso, como neste trecho: “Moradores locais identificaram um vazamento de água terrível na belíssima praça do bairro”.
- Não se esqueça de mencionar as fontes de onde obteve as informações: “Segundo Maria da Silva, diretora da escola”, “conforme dados do IBGE”, etc.



LightField Studios/Shutterstock.com/IDBR

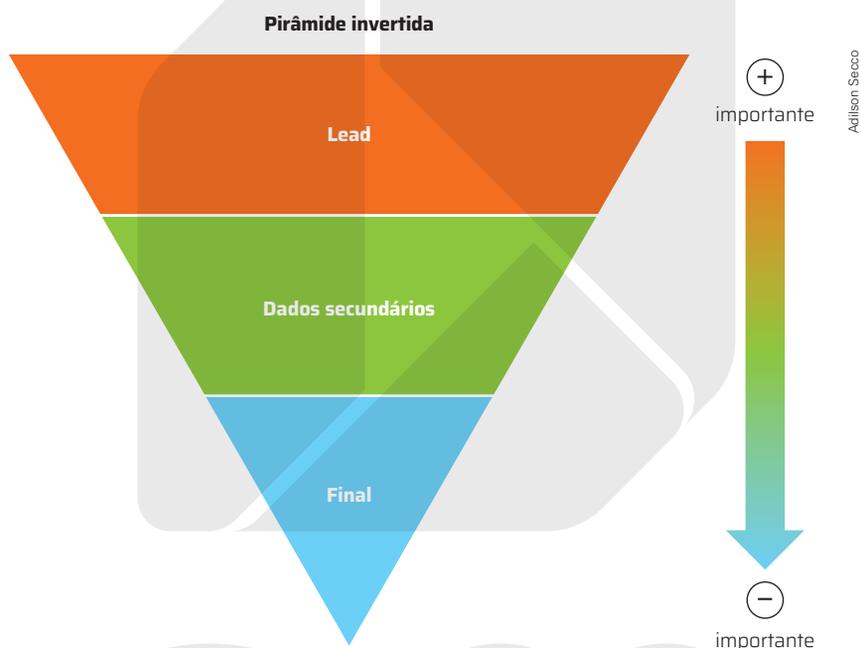
Reúna-se com o grupo e decida quais matérias serão escritas e qual será o gênero.

## A TÉCNICA DA PIRÂMIDE INVERTIDA

A pirâmide invertida é uma das principais estratégias utilizadas nos textos jornalísticos para conferir objetividade e também envolver o leitor.

Ela funciona da seguinte maneira: o primeiro parágrafo de qualquer matéria deve oferecer ao leitor as principais informações sobre o tema e sobre o que os parágrafos seguintes vão tratar. Esse parágrafo é conhecido como lide (que tem origem na palavra inglesa *lead*, que significa "conduzir").

Veja, na reportagem a seguir, como o primeiro parágrafo procura apresentar todos os dados importantes para os leitores:



### Reajuste de 12,13% da conta de água e esgoto no Paraná é autorizado pela Agepar

*Data para início da cobrança com o valor reajustado, solicitado pela Sanepar, depende de publicação oficial; aumento é o maior dos últimos quatro anos.*

O reajuste da conta de água e esgoto foi autorizado nesta segunda-feira (15) pela Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados de Infraestrutura do Paraná (Agepar). O índice homologado, a pedido da Sanepar, foi de 12,13%, conforme a Agepar.

HISING, E.; LINJARDI, F. Reajuste de 12,13% da conta de água e esgoto no Paraná é autorizado pela Agepar. *G1 Paraná RPC*, 15 abr. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2019/04/15/reajuste-de-1213percent-da-conta-de-agua-e-esgoto-no-parana-e-autorizado-pela-agepar.ghtml>. Acesso em: 9 jan. 2020.

← TÍTULO

← LIDE

← DADOS SECUNDÁRIOS

Por fim, será necessário diagramar os textos, e pensar no desenho da página. Pesquise em jornais e verifique como esses elementos estão dispostos:

- Qual será o tamanho da fonte do título e do subtítulo?
- Como dispor o texto na página (uma coluna, duas colunas, em caixas de texto, etc.)?
- Como inserir os recursos visuais (fotos, ilustrações, tabelas, gráficos, etc.)?

## REVISANDO O CADERNO ESPECIAL

Um momento bastante importante na redação de qualquer jornal é a revisão. Por meio dela são corrigidos possíveis erros de ortografia, concordância ou mesmo de coesão do texto.

Como forma de revisar e também de compartilhar com os demais grupos o caderno que você desenvolveu, nesta etapa do projeto os grupos trocam entre si os cadernos prontos para revisão. Para isso, você deve ficar atento aos seguintes aspectos:

- As palavras estão escritas corretamente? (Use um dicionário para ajudar.)
- A linguagem está adequada?
- O texto expressa as intenções do grupo?
- A diagramação ajuda no entendimento do texto?
- Existem informações incorretas ou duvidosas?

É importante anotar todas as observações para comunicar ao grupo autor do texto. Feitas as anotações, reúna-se com o grupo e apresente os apontamentos feitos pelo seu grupo.

O passo seguinte é efetuar as correções necessárias.



A revisão das matérias que vão compor o jornal é parte importante do processo, para que sejam feitas todas as correções necessárias.

# ATRAVESSE FRONTEIRAS

## DISTRIBUINDO O CADERNO ESPECIAL

Tudo pronto para publicar seu caderno?

Discuta com os professores a melhor forma para publicar o caderno. Pensando no alcance da comunidade, o mais interessante é produzir uma versão impressa para que seja distribuída pelo bairro ou criar somente uma versão digital que poderá ser publicada no *site* da escola, por exemplo.

Para calcular o número de cópias impressas, considere em que locais o caderno será distribuído:

- Na secretaria da escola, disponíveis para pais, mães, responsáveis e outras pessoas.
- Na portaria de prédios residenciais.
- Nas lojas e no comércio do bairro.
- Em bancas de jornal, para que sejam distribuídas pelo jornaleiro para seus clientes.
- Dentro de jornais do bairro ou jornais comunitários.

É fundamental conversar com as pessoas responsáveis pelos locais de distribuição, explicar o projeto e pedir sua permissão.

Neste projeto, você passou pela experiência de produzir um texto jornalístico e torná-lo público em sua comunidade. Que tal agora organizar-se com seus colegas e professores e pensar em um jornal da própria escola, como mais seções, matérias e com publicações constantes e periódicas?



Depois de fazer seu projeto, atuando como jornalista, leia o texto abaixo sobre esse tema.

## Jornalista

O jornalista nada mais é que um contador de histórias reais. Ele pode atuar em diversas áreas e veículos de imprensa, principalmente como redator, apresentador ou editor de jornais, revistas, televisão, rádio, *sites* e *blogs*, além da função de assessoria de imprensa. A atuação envolve a observação, descrição e apresentação dos fatos.

O trabalho jornalístico compreende na captação, seleção, tratamento escrito, oral e visual de informações, sendo por isso dividido em quatro etapas: pauta, apuração, redação e edição. Na **pauta** são selecionados assuntos a serem abordados, na **apuração** é feita a averiguação da informação obtida e a credibilidade das fontes. Já na **redação** é dado o devido tratamento à informação para que ela se torne um texto jornalístico e, finalmente, na **edição** é feita a organização do material para a mídia.

O jornal impresso foi por muito tempo a principal matéria-prima do jornalista. O primeiro jornal surgiu em Roma em 59 a.C., mas ele só veio a se tornar o principal veículo de divulgação e recebimento de informação após a invenção da prensa por Johannes Gutenberg, em 1447.

[...]

Depois foi a vez da era digital. A televisão e a internet também ganharam seu espaço e trouxeram novas possibilidades para o jornalismo, até então impensadas. O mito de que um veículo substituiria o outro caiu em falso. Hoje, todos esses meios coexistem e nas suas diferentes formas e particularidades sobrevivem e evoluem.

JORNALISTA. Disponível em: <http://www.jornalista.com.br/>.  
Acesso em: 21 jan. 2020.



# BALANÇO DO PROJETO



É hora de avaliar o que aprendemos neste projeto!

## PREPARAÇÃO

1. Que familiaridade você tinha com o tema antes do projeto?
2. O projeto motivou você a se aprofundar no tema?
3. Você se interessou mais por jornais em razão deste projeto?
4. Você já havia estudado esse tema antes?
5. Quais informações nesta etapa foram mais relevantes para o desenvolvimento do produto final?
6. As discussões coletivas na classe contribuíram para seu entendimento sobre o tema?
7. Você já sabia como ler um hidrômetro?
8. Você já sabia como ler uma conta de água?
9. Você considera essas informações importantes para seu dia a dia?
10. Como esta etapa contribuiu para o desenvolvimento do caderno especial?

## DESENVOLVIMENTO

11. Você já havia produzido um texto jornalístico?
12. Como foi a experiência de elaborar o caderno especial?



13. Como você avalia o trabalho realizado em grupo?
14. Esta etapa foi importante para testar e melhorar o caderno de seu grupo?
15. Você considera que seus apontamentos contribuíram para que os outros grupos aprimorassem seus cadernos?

### CONCLUSÃO

16. Você achou interessante distribuir o caderno em sua comunidade?
17. Como você avalia a recepção do caderno pelo público em geral?
18. Você considera que o caderno desenvolvido por seu grupo teve relevância para sua comunidade?

### AVALIAÇÃO

19. O que deu certo e o que deu errado na execução do projeto?
20. Se você fosse realizar novamente este projeto, o que você faria diferente?
21. A divisão de tarefas no grupo ajudou no desenvolvimento do projeto?
22. Em que aspecto a realização deste projeto mudou você? Alterou seus valores e sua capacidade de enfrentar desafios?

# BIBLIOGRAFIA

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília: MEC/SEB, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf). Acesso em: 15 ago. 2019.

A BNCC é um documento que se propõe a nortear os currículos e propostas pedagógicas desde a Educação Infantil até o Ensino Médio. Nesse sentido, é um documento que estabelece conhecimentos, competências e habilidades a serem desenvolvidos pelos estudantes durante a escolaridade básica.

BROUSSEAU, Guy. *Introdução ao estudo das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino*. Tradução: Camila Bogéa. São Paulo: Ática, 2008.

Guy Brousseau é um educador e pesquisador francês, considerado uma das principais referências da área da Didática da Matemática. Nesta obra, Brousseau apresenta uma de suas principais teorias sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática: a Teoria das Situações Didáticas.

BROUSSEAU, Guy. Os diferentes papéis do professor. In: PARRA, C.; SAIZ, I. (org.). *Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas*. Tradução: Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Artmed, 2001.

Nesta obra, Brousseau discute os papéis do professor à luz da Teoria das Situações Didáticas.

ESCALONA, Tomás Z.; CARTAGENA, Yomhathan G.; GONZÁLEZ, David R. Educación para el sujeto del siglo XXI: principales características del enfoque STEAM desde la mirada educacional. *Revista Contextos, Estudios de Humanidades y Ciencias Sociales*, 14 set. 2018. Disponível em: <http://revistas.umce.cl/index.php/contextos/article/view/1395>. Acesso em: 25 jan. 2020.

Neste artigo, os autores discutem como o STEAM representa uma possibilidade pedagógica para a formação dos estudantes para os desafios do século XXI. O artigo realiza um apanhado geral do STEAM como uma perspectiva educacional.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. 41. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

Esta é uma das obras mais importantes e reconhecidas do educador e filósofo brasileiro Paulo Freire. Nela estão presentes algumas concepções fundamentais de sua teoria: a relação entre oprimidos e opressores, a concepção bancária de educação e as relações dialógicas existentes na ação educacional.

GRAVEMEIJER, K.; TERWEL, J. Hans Freudenthal, A Mathematician on Didactics and Curriculum Theory. *Journal of Curriculum Studies*, nov. 2000, v. 32, n. 6, p. 777-796.

Neste artigo, os autores analisam a influência do educador alemão Hans Freudenthal para o ensino de Matemática.

Entre as suas mais importantes contribuições está a noção de matematização da realidade, base da matemática realística, desenvolvida por Freudenthal.

GUTSTEIN, Eric. Connecting Community, Critical and Classical Knowledge in Teaching Mathematics for Social Justice. *The Montana Mathematics Enthusiast*, Monograph 1, p. 109-118, 2007.

Neste artigo, o autor discute como se dá a relação entre o conhecimento matemático e a escola e a comunidade. O texto apresenta elementos para se pensar a educação matemática como ferramenta para a justiça social.

## INDICAÇÕES BIBLIOGRÁFICAS POR PROJETO

### PROJETO 1

ALVES, Rubem. *Filosofia da Ciência: introdução ao jogo e suas regras*. São Paulo: Brasiliense, 1981.

Rubem Alves discute a organização do conhecimento, analisando tanto o senso comum quanto o pensamento científico. Nesse contexto, um questionamento proposto pelo autor repousa sobre o que significa fazer ciência.

FELL, Carlos Morrison. Comunicação entre máquinas: como será o impacto dessa tecnologia em 2018. *Canaltech*, 3 jan. 2018. Disponível em: <https://canaltech.com.br/mercado/comunicacao-entre-maquinas-como-sera-o-impacto-dessa-tecnologia-em-2018-105982/>. Acesso em: 26 nov. 2019.

Neste artigo é apresentada uma discussão sobre como o cotidiano é permeado por máquinas e pela tecnologia.

GARBI, Gilberto G. *A rainha das ciências: um passeio pelo maravilhoso mundo da matemática*. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

No livro, o autor explora uma série de temas e momentos importantes da história da matemática.

ROBÔS podem substituir mais de 4 milhões de trabalhadores humanos em 10 anos. *Economia - iG*, 22 set. 2017. Disponível em: <https://economia.ig.com.br/2017-09-22/robos-e-mercado-de-trabalho.html>. Acesso em: 24 nov. 2019.

Pensando na sociedade atual, dada a crescente dependência de máquinas e tecnologia, propõe-se a seguinte questão: é possível que o ser humano seja substituído pelas máquinas?

### PROJETO 2

ARAÚJO, Marcos. Jovens revitalizam praça de forma lúdica e sustentável. *Tribuna de Minas*, 15 nov. 2019. Disponível em: <https://tribunademinas.com.br/noticias/cidade/15-11-2019/jovens-revitalizam-praca-de-forma-ludica-e-sustentavel.html>. Acesso em: 4 dez. 2019.

Na matéria é apresentada a iniciativa de revitalização de uma praça por jovens na cidade de Juiz de Fora, em Minas Gerais.

Não escreva no livro.

COLETIVO Horta Nossa ocupa praças públicas de forma sustentável no Rio de Janeiro. *Destinos do Rio*, Rio de Janeiro, 29 maio 2018. Disponível em: [www.destinosdorio.com.br/cidades/rio-de-janeiro/politica-e-cidadania/meio-ambiente/item/821-coletivo-horta-nossa-ocupa-pracas-publicas-de-formasustentavel](http://www.destinosdorio.com.br/cidades/rio-de-janeiro/politica-e-cidadania/meio-ambiente/item/821-coletivo-horta-nossa-ocupa-pracas-publicas-de-formasustentavel). Acesso em: 5 dez. 2019.

Na reportagem é apresentada a iniciativa do coletivo Horta Nossa, com a criação de hortas urbanas comunitárias em canteiros públicos que antes estavam abandonados ou eram subutilizados.

PROJETO “Cinema na Praça” leva filmes de produtores da periferia a Pinheiral. G1, 23 jul. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/sul-do-rio-costa-verde/noticia/2019/07/23/projeto-cinema-na-praca-leva-filmes-de-produtores-da-periferia-a-pinheiral.ghtml>. Acesso em: 5 dez. 2019.

A reportagem aborda uma forma interessante de ocupação e ressignificação de praças públicas: o Cinema na Praça. No texto é apresentada a iniciativa dos moradores do município de Pinheiral, no Rio de Janeiro.

ROLIM, Rafael Moreira. *Praças públicas: por que precisamos delas? Aquarela parques*, 17 ago. 2017. Disponível em: <http://blog.aquarelaparques.com.br/praas-pblicas-por-que-precisamos-delas/>. Acesso em: 4 dez. 2019.

Na matéria discute-se a noção de praça pública como um patrimônio cultural e são apontados elementos que justificam sua importância para a sociedade.

### PROJETO 3

ARTIGO 12: Direito à privacidade. *Organização das Nações Unidas (ONU)*, 28 nov. 2018. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/artigo-12-direito-a-privacidade/>. Acesso em: 8 dez. 2019.

Na matéria é abordada a questão da privacidade, explicada no artigo 12 da Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH), sob uma perspectiva contemporânea, focada na privacidade digital.

DECLARAÇÃO Universal dos Direitos Humanos. *Assembleia Geral das Nações Unidas*, 10 dez. 1948. Disponível em: [www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR\\_Translations/por.pdf](http://www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR_Translations/por.pdf). Acesso em: 8 dez. 2019.

A Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH) foi adotada pela ONU em 1948. Apesar de não necessariamente apresentar valor legal, o documento serve de base e parâmetro para ações, agendas e políticas internacionais.

PRIVACIDADE *on-line* e a linguagem oculta da internet. *Safernet*. Disponível em: <https://new.safernet.org.br/content/privacidade-online-e-linguagem-oculta-da-internet>. Acesso em: 9 dez. 2019.

A matéria discute a noção de privacidade e, ainda, como esse conceito se apresenta no cenário dos ambientes virtuais. O texto abre também a discussão para a questão da privacidade e da privacidade digital como um direito.

RINALDI, Camila. WhatsApp explica em infográfico por que é impossível quebrar sigilo de mensagens.

Não escreva no livro.

*Olhar Digital*, 9 jan. 2019. Disponível em: <https://olhardigital.com.br/noticia/whatsapp-explica-em-infografico-por-que-e-impossivel-quebrar-sigilo-de-mensagens/81104>. Acesso em: 20 dez. 2019.

O artigo aborda um conflito sobre a privacidade dos usuários do aplicativo de mensagens WhatsApp. Por um lado, a justiça tenta obrigar a empresa a quebrar o sigilo das mensagens. Por outro, os desenvolvedores explicam que o próprio sistema de criptografia no qual se baseia o aplicativo não pode ser quebrado.

SANTINO, Renato. Engenheiro descobre o maior número primo já registrado; entenda a importância. *Olhar Digital*, 5 jan. 2018. Disponível em: <https://olhardigital.com.br/noticia/engenheiro-descobre-o-maior-numero-primo-ja-registrado-entenda-a-importancia/73294>. Acesso em: 27 dez. 2019.

A matéria trata da descoberta do maior número primo já registrado e questiona a importância desse fato para os sistemas atuais de criptografia.

### PROJETO 4

ORGANIZAÇÃO das Nações Unidas (ONU). Jovem negra tem 2 vezes mais chance de ser assassinada no Brasil, revela Unesco. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/jovem-negra-tem-2-vezes-mais-chance-de-ser-assassinada-no-brasil-revela-unesco/>. Acesso em: 9 jan. 2020.

Esse *site* traz a análise do documento publicado pela Unesco e Secretaria Nacional da Juventude em relação a violência quanto aos jovens.

BRASIL. *Índice de vulnerabilidade juvenil à violência 2017*. Desigualdade racial, municípios com mais de 100 mil habitantes. Disponível em: [http://www.forumseguranca.org.br/wp-content/uploads/2018/10/FBSP\\_Vulnerabilidade\\_Juveni\\_Violencia\\_Desigualdade\\_Racial\\_2017\\_Relat%C3%B3rio.pdf](http://www.forumseguranca.org.br/wp-content/uploads/2018/10/FBSP_Vulnerabilidade_Juveni_Violencia_Desigualdade_Racial_2017_Relat%C3%B3rio.pdf). Acesso em: 29 nov. 2019.

Traz o relatório na íntegra sobre o Índice de Vulnerabilidade Juvenil, explicando o método de pesquisa e analisando os resultados.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Guia do Censo 2010*. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/materiais/guia-do-censo/apresentacao.html>. Acesso em: 28 nov. 2019.

Este *site* traz informações sobre a realização do censo no Brasil, além de outras informações sobre outros índices divulgados pelo IBGE.

### PROJETO 5

BEVILAQUA, Juliana. Escola municipal de Santa Lúcia do Piaí é a primeira de Caxias do Sul a formar cooperativa escolar. *Pioneiro*, 13 set. 2019. Disponível em: <http://pioneiro.clicrbs.com.br/rs/economia/noticia/2019/09/escola-municipal-de-santa-lucia-do-piai-e-a-primeira-de-caxias-do-sul-a-formar-cooperativa-escolar-11386921.html>. Acesso em: 16 jan. 2020.

Nesta reportagem é apresentada a trajetória da criação da cooperativa escolar da Escola Municipal de Santa Lúcia do Piaí, na cidade de Caxias do Sul, no Rio Grande do Sul.

ERTEL, Débora. Cooperativas escolares: lição de gestão além da sala de aula. *Jornal NH*. Disponível em:

[https://www.jornalnh.com.br/\\_conteudo/2017/10/noticias/regiao/2187538-cooperativas-escolares-licao-de-gestao-alem-da-sala-de-aula.html](https://www.jornalnh.com.br/_conteudo/2017/10/noticias/regiao/2187538-cooperativas-escolares-licao-de-gestao-alem-da-sala-de-aula.html). Acesso em: 16 jan. 2020.

Nesta reportagem são apresentadas algumas iniciativas de cooperativas escolares em diversos municípios do estado do Rio Grande do Sul.

ESTATUTO DA COOPERATIVA ESCOLAR DOS ALUNOS DA ESCOLA BOM PASTOR LTDA - COOEBOM-PA. Disponível em: <http://cooebompa.blogspot.com/p/estatuto.html>. Acesso em: 16 jan. 2020.

Texto na íntegra do estatuto da cooperativa COOEBOMPA.

FREITAS, Maria Luiza. A economia solidária como saída para a juventude. *Brasil Debate*, 16 nov. 2015. Disponível em: <http://brasildebate.com.br/a-economia-solidaria-como-saida-para-a-juventude/>. Acesso em: 24 jan. 2020.

No artigo discute-se a economia solidária, não somente como teoria, mas também como um movimento que pode se tornar uma alternativa para a juventude.

RIBEIRO, Mônica. Escola pública prepara novas gerações para uma vida mais colaborativa e coletiva. *Conexão planeta*, 19 abr. 2017. Disponível em: <http://conexaoplaneta.com.br/blog/preparando-novas-geracoes-para-uma-vida-mais-colaborativa-e-coletiva>. Acesso em: 9 jan. 2020.

A reportagem aborda a escola-cooperativa Cidade Escola João Ramalho de Economia Solidária. A iniciativa ocorre na cidade de Diadema, em São Paulo. A escola funciona de fato com uma cidade, contando até mesmo com a eleição de governantes e vereadores.

SINGER, Paul. *Introdução à economia solidária*. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2002. p. 8-9. 128 p. Neste livro, o economista Paul Singer discute os princípios da economia solidária e das bases do cooperativismo.

## PROJETO 6

ÁGUA é ponto crucial para se pensar em desenvolvimento sustentável. *Jornal da USP*, São Paulo, 20 mar. 2018. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/agua-e-ponto-crucial-para-se-pensar-em-desenvolvimento-sustentavel/>. Acesso em: 17 dez. 2019.

O artigo discute o uso sustentável da água em vista da realização do 8º Fórum Mundial da Água.

BRITO, D. A água no Brasil: da abundância à escassez. *Agência Brasil*, Brasília, 25 out. 2018. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-10/agua-no-brasil-da-abundancia-escassez>. Acesso em: 31 dez. 2019.

O artigo discute a questão da escassez de água, tanto em termos mundiais quanto no contexto brasileiro.

BÚSSULO, A. Entrevista: Toninho Sacilotto fala sobre crise da água. *Nogueirense*, 8 nov. 2014. Disponível em: <https://nogueirense.com.br/entrevista-toninho-sacilotto>. Acesso em: 9 jan. 2020.

Entrevista realizada com o superintendente do Serviço de Água e Esgoto da cidade de Arthur Nogueira, São Paulo, sobre a questão do abastecimento de água.

GRAZIANO, J. Escassez de água, desafio à sustentabilidade. *Nações Unidas Brasil*, 28 mar. 2017. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/artigo-escassez-de-agua-desafio-a-sustentabilidade/>. Acesso em: 9 jan. 2020.

Artigo sobre o problema mundial da escassez de água.

JORNAIS e revistas. *Jornalista*, Disponível em: <http://www.jornalista.com.br/jornais-e-revistas.html>. Acesso em: 16 jan. 2020.

Nesta matéria são apresentadas algumas características dos jornais, desde as formas de publicação, até as seções que compõem um jornal e o estilo de escrita jornalística.

MENDES, G. 6 soluções de países diferentes contra a escassez de água. *Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável*, 1º mar. 2018. Disponível em: <https://cebds.org/blog/escassez-de-agua/#.Xg3sXEdKiUk>. Acesso em: 31 dez. 2019.

A matéria explora diferentes soluções experimentadas em vários países para a questão da escassez e do uso sustentável da água.

SAIBA quanta água é consumida durante a fabricação de produtos. *Folha de S. Paulo*, São Paulo, 22 mar. 2019. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2019/03/saiba-quanta-agua-e-consumida-durante-a-fabricacao-de-produtos.shtml>. Acesso em: 9 jan. 2020.

Reportagem sobre o consumo de água pela indústria e o uso consciente dos recursos hídricos.

# MANUAL DO PROFESSOR

Caro professor,

O presente manual vai ajudá-lo a trabalhar os Projetos Integradores desta coleção, oferecendo assistência e sugerindo caminhos para o planejamento e execução das atividades em sala de aula, para facilitar seu papel como mediador e mentor. Ele traz a fundamentação teórica e as justificativas das escolhas de temas e encaminhamentos alternativos, para alcançarmos os objetivos de ensino almejados.

A construção de conhecimentos matemáticos é essencial para a formação do estudante desde a infância, nos primeiros anos de escolaridade, até o ensino médio. A experiência de aprender matemática traz para o estudante subsídios para pensar, organizar e comunicar ideias, ou seja, contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático. Porém, essas não são as únicas justificativas para aprender matemática. Ao experimentar a relevância e o significado dos conhecimentos matemáticos em seu próprio contexto sociocultural, o estudante cria possibilidades para compreender o mundo com as ferramentas da matemática, para conceituar, interpretar, analisar e modelar diversos fenômenos sociais e naturais. Mais do que compreender o mundo, a experiência de aprender matemática integrada aos outros componentes curriculares e saberes formais ou informais cria condições para o estudante agir sobre o mundo, sobre a própria escola e a comunidade em que vive.

Dessa perspectiva, este livro considera o ensino de matemática de forma interdisciplinar, baseado nos seguintes temas integradores: STEAM (da sigla em inglês *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*), mediação de conflitos, protagonismo juvenil e mídiameducação.

As propostas estão alinhadas à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio; assim, os projetos apresentados se propõem a mobilizar as competências gerais da Educação Básica, as competências específicas e as respectivas habilidades de Matemática e suas Tecnologias, de forma integrada com as demais áreas. Os projetos foram desenvolvidos em torno de situações amplas, relacionadas a problemas reais, sensíveis às culturas juvenis e que poderão ser identificados e desenvolvidos nas comunidades em que vivem os estudantes.

Neste Manual do Professor você encontrará, segundo a perspectiva da didática da matemática, o embasamento teórico necessário para conduzir as discussões propostas em cada projeto, além de sugestões de encaminhamento para as diversas atividades. São apresentadas opções de aprofundamento tanto dos temas integradores quanto dos contextos específicos dos projetos e materiais para subsidiar a continuidade da formação docente.

Esperamos que seja um instrumento útil para fortalecer e ampliar o alcance de sua prática pedagógica, e, assim, dar sentido a ela.

O autor.

# SUMÁRIO

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA

<b>Ensino Médio em contexto</b> .....	<b>4</b>
O Novo Ensino Médio e a Base Nacional Comum Curricular .....	5
<b>A perspectiva da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP)</b> .....	<b>6</b>
Possibilidades do trabalho com projetos .....	7
• Desenvolvimento de competências .....	7
• Interdisciplinaridade .....	7
• Leitura e processos inferenciais .....	8
• Desenvolvimento do pensamento computacional .....	9
A avaliação em projetos escolares .....	9
<b>Organização da obra</b> .....	<b>10</b>
Como os projetos estão organizados .....	10
• Preparação .....	11
• Desenvolvimento .....	11
• Conclusão .....	12
• Avaliação .....	12
Temas integradores .....	12
Quadro de projetos .....	13
Competências e habilidades desenvolvidas nos projetos .....	14
<b>Referências bibliográficas</b> .....	<b>19</b>

## ORIENTAÇÕES E COMENTÁRIOS ESPECÍFICOS

<b>Projeto 1</b> Construção de máquinas .....	<b>21</b>
<b>Projeto 2</b> Revitalização de praças públicas .....	<b>36</b>
<b>Projeto 3</b> Criptografia e privacidade na internet .....	<b>47</b>
<b>Projeto 4</b> Dialogando com a comunidade .....	<b>57</b>
<b>Projeto 5</b> Economia solidária e as cooperativas escolares .....	<b>70</b>
<b>Projeto 6</b> Criando um jornal: água e desenvolvimento sustentável .....	<b>84</b>

## Ensino Médio em contexto

O Ensino Médio tornou-se um direito universal subjetivo dos cidadãos brasileiros a partir de 2009, por meio da Emenda Constitucional n. 59/2009 (BRASIL, 2009), que amplia a obrigatoriedade escolar para a faixa dos 4 aos 17 anos de idade. Desde então, nossa sociedade passou a reconhecer essa etapa como fundamental para a construção da cidadania, a fim de que nossos jovens possam expandir seus horizontes mediante acesso ao conhecimento historicamente acumulado, ganhando autonomia intelectual e ferramentas para o pleno exercício da cidadania e dos demais direitos sociais.

No entanto, o Ensino Médio tem uma particularidade. Por ser a última etapa da Educação Básica, faz-se necessário reconhecê-la dentro de uma visão sistêmica, não apenas no âmbito da formação de cidadãos, mas também como transição para outras etapas da vida, como explicitado nas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (DCN): “Visão sistêmica implica, portanto, reconhecer as conexões intrínsecas entre Educação Básica e Educação Superior; entre formação humana, científica, cultural e profissionalização [...]” (BRASIL, 2013, p. 147).

As expectativas para essa etapa são tantas que chegam a ser mencionadas como fundamentais para o desenvolvimento do país.

Para alcançar o pleno desenvolvimento, o Brasil precisa investir fortemente na ampliação de sua capacidade tecnológica e na formação de profissionais de nível médio e superior. Hoje, vários setores industriais e de serviços não se expandem na intensidade e ritmos adequados ao novo papel que o Brasil desempenha no cenário mundial, por se ressentirem da falta desses profissionais. Sem uma sólida expansão do Ensino Médio com qualidade, por outro lado, não se conseguirá que nossas universidades e centros tecnológicos atinjam o grau de excelência necessário para que o País dê o grande salto para o futuro.

(BRASIL, 2013, p. 145).

No entanto, ainda que sua importância venha sendo defendida e amparada por leis e documentos oficiais sobre a educação no país, e mesmo tendo sido registrado aumento do contingente discente nos últimos anos, essa etapa de ensino apresenta problemas de acesso e altas taxas de evasão e defasagem em relação aos objetos de aprendizagem previstos para o segmento.

Esse cenário pode ser explicado por inúmeros aspectos que se combinam de forma complexa e em diferentes proporções, dependendo da realidade de cada local, como fatores sociais, políticos, geográficos, etc. Um elemento, porém, tem sido frequentemente mencionado: a falta de sentido que muitos jovens veem no Ensino Médio.

Os jovens em idade de frequentar o Ensino Médio têm anseios próprios e estão preocupados não apenas com o trabalho que exercerão no futuro, mas também com outros aspectos de sua vida: social, afetivo, criativo, cultural, etc. Além disso, com as transformações sociais ocorridas nos séculos XX e XXI e a revolução promovida pelas tecnologias da informação e da comunicação em termos de acesso ao conhecimento, os estudantes do Ensino Médio vivem de forma mais aguda a crise que a instituição escolar e o próprio papel do professor têm enfrentado.

Conforme Oliveira (2008<sup>1</sup>), a escola, e aqui tratando especificamente o Ensino Médio, já não se apresenta como representante único e legítimo de uma cultura a ser transmitida. Para Abramovay e Castro (2003<sup>2</sup>), tal monopólio da produção de significados não é predominante frente às múltiplas formas oferecidas aos jovens para construir percepções sobre o mundo. Os mesmos trazem à escola suas próprias linguagens e culturas, fazendo-se atores, sujeitos ativos na construção da forma de ser no espaço escolar e não apenas receptores de conteúdos com fins de memóri-

<sup>1</sup> OLIVEIRA, Adriana M. *Jovens e adolescentes no ensino médio: sintomas de uma sistemática desvalorização das culturas juvenis*. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008

<sup>2</sup> ABRAMOVAY, Mirian; CASTRO, Mary G. *Ensino Médio: múltiplas vozes*. Brasília: Unesco/MEC, 2003.

zação. Nesse contexto, a cultura escolar e o processo de ensino vivenciado no ensino médio perdem lugar para as diferentes culturas que o jovem experimenta, como a cultura do *skateboard*, do *hip-hop*, do *funk*, da grafiteagem, antagonicamente divergente da escola na maior parte das vezes, que fica fechada em si, não oferecendo espaços de abertura à criatividade, ao nomadismo, às inúmeras idas e voltas que têm caracterizado os espaços juvenis

(PAIS, 2006<sup>3</sup>).

[...]

Parece ser esse um dos aspectos do Ensino Médio que denota a sua crise: as dificuldades em conformar os jovens à cultura escolar. Tais situações reforçam a ideia que permeia a reflexão acerca da juventude e de processos de escolarização, ou seja, o Ensino Médio ainda se faz palco de práticas de longa duração, as quais nem sempre atendem à diversidade de interesses de seu público e, logo, manifestam-se dificuldades no estabelecimento de relações de sentido por parte dos alunos jovens.

(TOMAZETTI; SCHLICKMANN, 2016, p. 334-335).

Assim, um ensino desvinculado desses anseios dificilmente terá sucesso em atrair os estudantes e cumprir sua função. Por esse motivo, as DCN já apontavam que “a questão do atendimento das demandas das ‘juventudes’ vai além da atividade da escola, mas entende-se que uma parte significativa desse objetivo pode ser alcançada por meio da transformação do currículo escolar e do projeto político-pedagógico” (BRASIL, 2013, p. 147).

## O Novo Ensino Médio e a Base Nacional Comum Curricular

A crise apontada anteriormente pode ser tomada como incentivo para novas configurações escolares que atribuam valor para professores e estudantes. Visando promover as mudanças necessárias e propondo a construção de uma identidade própria para o Ensino Médio, foi idealizada uma reforma dessa etapa educacional, processo esse oficialmente instituído em 2017 (BRASIL, 2017). Essa reforma aliou-se ao estabelecimento da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), no esforço conjunto de implementar de forma efetiva uma nova proposta de ensino, com o desafio de aproximar os estudantes do mundo contemporâneo.

A reforma do Ensino Médio prevê maior tempo na escola, mas não necessariamente maior ênfase na transmissão de conhecimentos conceituais. Ao contrário, ela pressupõe mais espaço e tempo para práticas diversificadas e flexíveis, maior integração entre os saberes, opções de itinerários conforme o interesse dos estudantes e um olhar para a construção do projeto de vida.

Essa nova estrutura valoriza o protagonismo juvenil, uma vez que prevê a oferta de variados itinerários formativos para atender à multiplicidade de interesses dos estudantes: o aprofundamento acadêmico e a formação técnica profissional. Além disso, ratifica a organização do Ensino Médio por áreas do conhecimento, sem referência direta a todos os componentes que tradicionalmente compõem o currículo dessa etapa.

(BRASIL, 2018, p. 467).

Em caráter complementar, a BNCC passa a determinar quais aprendizagens comuns e obrigatórias, conectadas às competências, preparam os jovens para a vida e devem ser trabalhadas nas escolas de todo o país. É importante ressaltar a inter-relação entre aprendizagem e competências.

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

<sup>3</sup> PAIS, José M. *Buscas de si: expressividades e identidades juvenis*. In: ALMEIDA, Maria I. M.; EUGENIO, Fernanda. *Culturas jovens: novos mapas do afeto*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 200. p. 7-10.

Ao definir essas competências, a BNCC reconhece que a “educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também, voltada para a preservação da natureza” (Brasil, 2013), mostrando-se também alinhada à Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU).

(BRASIL, 2018, p. 8).

Essa concepção evidencia a proposta de um ensino com foco no desenvolvimento da capacidade de aprender, de saber lidar com a disponibilidade cada vez maior de informações, de atuar com discernimento, criticidade e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, de aplicar à resolução de problemas os saberes adquiridos, de tomar decisões de maneira autônoma, de ser proativo para identificar os dados em uma situação e buscar soluções pertinentes, de conviver e aprender com as diferenças e as diversidades.

É nesse contexto que esta obra de Projetos Integradores se insere, oferecendo apoio àqueles dispostos a pôr em prática novas dinâmicas necessárias à implementação de um Ensino Médio relevante e efetivo para a formação dos jovens do século XXI.

## **A perspectiva da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP)**

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) surgiu nas primeiras décadas do século XX e começou a ser usada principalmente na formação em nível superior. Com o tempo, pesquisadores passaram a vê-la com grande potencial para uso no Ensino Básico e, hoje, muitos recomendam essa abordagem como uma metodologia adequada ao contexto dos tempos atuais e ao desenvolvimento das competências que este século demanda (BENDER, 2014).

Essencialmente, a ABP é um formato de ensino no qual os estudantes se deparam com problemas do mundo real e são convocados, por meio de questões motivadoras, a contribuir na busca de soluções para tais problemas. Essa contribuição se dá pela execução de projetos autênticos e realistas, gerando um produto final relevante para sua comunidade.

Durante o percurso de realização dos projetos, é possível ensinar os objetos de conhecimento previstos na BNCC para esse segmento da Educação Básica no contexto do trabalho cooperativo. Também se integra a esse percurso a investigação como elemento de sua realização propriamente dita, tal como o uso ativo e consciencioso da internet, além de pesquisas de campo, pesquisas bibliográficas, experimentos, entrevistas, etc.

Outro aspecto relevante da perspectiva do trabalho baseado em projetos é sua capacidade de gerar engajamento nos estudantes. O próprio fato de tratar de demandas reais e de partir de questões motivadoras já traz em si um potencial de comprometimento. Além disso, os projetos oferecem aos estudantes possibilidades de escolha que não costumam estar presentes em abordagens mais tradicionais; esse incentivo ao fazer autônomo propicia maior envolvimento com cada objeto de conhecimento relacionado à execução do projeto.

Markham, Larmer e Ravitz (2008) sintetizam a ABP da seguinte forma:

A Aprendizagem Baseada em Projetos [...] oferece aos alunos a oportunidade de aprender a trabalhar em grupo e realizar tarefas comuns. Exige que os alunos monitorem seu próprio desempenho e suas contribuições ao grupo. Ela força os alunos a confrontar problemas inesperados e descobrir como resolvê-los, além de oferecer aos alunos tempo para se aprofundar em um assunto e ensinar aos outros o que aprenderam.

(MARKHAM; LARMER; RAVITZ, 2008, p. 5).

Contudo, existem diferenças quanto à definição do que consiste a ABP, e é grande a variedade de formatos encontrada em sua implementação metodológica. Porém, há

aspectos em comum nesses formatos; em síntese, as discussões sobre a eficácia da ABP resultaram em critérios que devem nortear as diferentes possibilidades de empreender um ensino por projetos:

- Currículo elaborado em torno de problemas, com ênfase nas habilidades cognitivas e na ampliação do conhecimento.
- Ambiente de aprendizagem centrado no estudante e organizado em pequenos grupos, de modo a fomentar uma aprendizagem ativa na qual os professores atuem como facilitadores, fornecendo aos alunos referência experiente.
- Resultados focados no desenvolvimento de competências e na motivação dos estudante para a aprendizagem permanente (Drake; Long, 2009).

## Possibilidades do trabalho com projetos

### Desenvolvimento de competências

Retomando a definição de competência apresentada pela BNCC (e citada anteriormente), é possível notar a importância de acessar conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver uma demanda da vida real. De acordo com Perrenoud (GENTILE; BENCINI, 2000), competência é a faculdade de mobilizar um conjunto de saberes, capacidades, informações, etc., ou seja, habilidades, para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações.

Essa concepção de um ensino focado no desenvolvimento de competências e habilidades também é um pressuposto importante na defesa do uso de projetos como ferramenta de ensino.

O surgimento de um método de ensino e aprendizagem chamado Aprendizagem Baseada em Projetos é resultado de dois desenvolvimentos importantes ocorridos durante os últimos 25 anos. Primeiro, houve uma revolução na Teoria da Aprendizagem. As pesquisas em neurociência e em psicologia ampliaram os modelos cognitivos e comportamentais de aprendizagem – que dão sustentação ao ensino direto tradicional – e demonstraram que conhecimento, pensamento, ação e contextos de aprendizagem estão inextricavelmente relacionados. Hoje, sabemos que a aprendizagem é, em parte, uma atividade social; ela ocorre em um contexto de cultura, comunidade e experiências anteriores. [...]

Em segundo lugar, o mundo mudou. Quase todos os professores compreendem como a cultura industrial moldou a organização e os métodos das escolas nos séculos XIX e XX e reconhecem que as escolas agora precisam se adaptar a um novo século. Não há dúvida de que as crianças precisam tanto de conhecimento quanto de habilidades para ter êxito. Essa necessidade é determinada não apenas pelas demandas da força de trabalho por empregados com alto desempenho que possam planejar, trabalhar em equipe e se comunicar, mas também pela necessidade de ajudar todos os jovens a adquirir responsabilidade cívica e a dominar suas novas funções como cidadãos do mundo.

(MARKHAM; LARMER; RAVITZ, 2008 p.7).

Ao colocar o estudante diante de um desafio que o instiga a criar uma solução útil para sua realidade, a realização de projetos mostra-se especialmente alinhada à proposta de desenvolvimento de competências. Afinal, para a consecução do projeto, os estudantes devem refletir sobre a situação-problema, fazer investigações diversas, comunicar-se e resolver conflitos, aplicar conhecimentos variados na solução de problemas, entre outras tarefas. Dessa forma, a abordagem permite ao estudante construir de forma autônoma seu próprio conhecimento.

### Interdisciplinaridade

Pelo fato de os projetos proporem reflexão e atuação em problemas do mundo real, as situações de aprendizagem apresentadas permitem estabelecer relações entre conceitos, métodos e abordagens dos diferentes componentes curriculares da Educação Básica.

Afinal, os desafios a que a realidade nos expõe não estão compartimentalizados em categorias de saberes. Sobre esse aspecto, Bender (2014) comenta:

A integração de disciplinas variadas com diversas habilidades de pensamento na ABP ajuda professores a trabalharem por meio de padrões de conteúdos vastos, ensinando os alunos a enxergarem a conectividade das grandes ideias dentro das várias áreas do currículo.

(BENDER, 2014, p. 25).

É importante destacar que, ao mesmo tempo que oferecem muitas potencialidades de aprendizagem, os projetos apresentam grandes desafios ao professor. Cabe à equipe docente buscar apoio e cooperação mútua para elaborar um planejamento interdisciplinar, possibilitando a oferta de conteúdo relevante aos estudantes.

## Leitura e processos inferenciais

Ler um texto não significa somente um processo de decodificação de palavras. Ler não deixa de ser um processo de busca, criação e negociação de significados. Segundo Ferreira e Dias (2004):

Na leitura, entendida como um encontro à distância entre leitor e autor via texto, ambos constituem-se e são constituídos através desse encontro e confronto de significados gerados em interação de cada qual com seu mundo. Na interação que mantém com o autor, via texto, o leitor, ao compreendê-lo, vai modificando, ajustando e ampliando as suas concepções, as quais exercem um impacto sobre a sua percepção.

(FERREIRA; DIAS, 2004, p. 440).

Nesse sentido,

O texto é gerado a partir dos significados atribuídos pelo autor quando em interação com seu mundo de significação, e é recontextualizado pelo leitor, que busca atribuir-lhe significado a partir da relação que mantém com o seu próprio mundo e com o autor, o qual delimita (sem oprimir) as possibilidades de construção de novos significados.

(FERREIRA; DIAS, 2004, p. 440).

Nesse contexto, o processo inferencial na leitura se estabelece, como um processo cognitivo no qual o leitor não somente atribui coerência ao texto, mas também imprime nele sua própria interpretação (FERREIRA; DIAS, 2004).

Assim, os processos inferenciais são fundamentais para auxiliar o leitor a vislumbrar elementos ocultos no texto, bem como para garantir a compreensão geral e levá-lo a tirar suas próprias conclusões sobre o que foi lido. Entendido dessa forma, é possível afirmar que praticamente todo ato de leitura envolve algum grau de inferência.

Segundo Graesser, Singer e Trabasso (1994), o processo inferencial ocorre quando o leitor parte de certas premissas no texto e as utiliza para identificar um elemento faltante ou oculto no texto. Portanto, enquanto desenvolve o processo inferencial, o leitor mobiliza informações de memória, retoma trechos já lidos e testa se a inferência realizada faz sentido tanto em relação às premissas que originaram o processo quanto com novos trechos lidos.

Desse modo, o processo inferencial representa ganhos cognitivos importantes para o leitor, além de capacitá-lo a compreender melhor o texto e mobilizar os conhecimentos adquiridos em outros contextos, que serão desenvolvidos nos projetos integradores. Tais projetos propiciarão aos estudantes a compreensão de expressões formais e simbólicas, características da linguagem matemática, que farão parte das atividades propostas, sendo necessária sua leitura, interpretação e estabelecimento de relações com o que está sendo desenvolvido. Além disso, os projetos fornecerão possibilidades de mostrar como ferramentas matemáticas apreendidas em sala de aula podem auxiliar na representação de situações e na resolução de problemas, sempre de forma ativa, ou seja, por meio de leitura e interpretação, o estudante realizará inferências.

## Desenvolvimento do pensamento computacional

Ao contrário do que se sugere, o pensamento computacional não necessariamente precisa estar relacionado à escrita de códigos-fonte ou à linguagem de programação. Entretanto, é inegável que se configura como uma base essencial para o desenvolvimento de tais habilidades e competências.

Segundo André (2018), o pensamento computacional é um processo cognitivo que se baseia no raciocínio lógico para resolver problemas e auxiliar o indivíduo a pensar em algoritmos, refletir de forma abstrata, decompor problemas, criar generalizações, identificar padrões, etc.

Todas essas habilidades são importantes tanto quando se pensa no posicionamento do indivíduo em uma sociedade cada vez mais mediada pelas mídias e pela tecnologia quanto para o desenvolvimento de outras competências e habilidades próprias da matemática.

Nesse sentido, a abstração possui um papel fundamental para o desenvolvimento cognitivo do estudante ao constituir um processo de contextualização e descontextualização de saberes e conhecimentos. Ou seja, partindo de um problema prático, real, ou em outras palavras, contextualizado, o estudante precisa mobilizar conhecimentos, habilidades e competências para solucioná-lo. Entretanto, ele só adquirirá tais habilidades e competências ao se tornar capaz de descontextualizar seus conhecimentos e saberes e recontextualizá-los em outras situações-problema distintas da primeira.

A noção de decomposição de problemas, por sua vez, refere-se à capacidade do estudante de decompor um problema em outro mais simples, de modo que possam ser resolvidos de forma independente.

Já a identificação de padrões ajuda a reconhecer e desenvolver estratégias não somente para resolver problemas como também para modelar situações, sejam das ciências, sejam das práticas cotidianas do estudante.

Em vista desse cenário:

Na educação, todos devem ter a oportunidade de construir uma base sólida de conceitos que envolvam o pensamento computacional, garantindo que o aluno se familiarize com o mundo natural e reconheça sua diversidade e sua unidade.

(ANDRÉ, 2018, p. 100).

Assim, o pensamento computacional não pode ser entendido como uma forma de conhecimento ou processo cognitivo puramente voltado a uma aplicação na área de tecnologia. Segundo André (2018), o pensamento computacional pode ser uma maneira importante de desenvolver um pensamento reflexivo e crítico; não somente de uso e identificação de informações como também de criação de novas informações e tecnologias. Finalmente, o pensamento computacional é importante para o desenvolvimento da autonomia do estudante ao colocá-lo constantemente em uma situação de investigação, busca por soluções e pesquisa, o que será trabalhado no desenvolvimento dos projetos integradores.

## A avaliação em projetos escolares

Da mesma forma que a proposta de ensinar e aprender por meio de projetos exige maiores reorganizações de tempo, espaço e disciplinas, o processo de avaliação deve ser repensado.

Aprendizagem Baseada em Projetos afasta aprendizes e professores das tradicionais provas com lápis e papel e os aproxima de práticas de avaliação mais “autênticas”. Além do conteúdo didático, os objetivos de ensino associados à ABP estão ligados ao uso de conhecimentos e habilidades durante a atividade de resolução de problemas. Isso exige avaliações de desempenho que analisem as habilidades necessárias para pensamento de ordem superior, as tarefas necessárias para que os alunos produzam um produto de qualidade e um método de investigação

disciplinada por meio do qual os alunos integrem conteúdo e processo para produzir conhecimento útil. Uma vez que visam medir práticas autênticas, como cooperação, comunicação, resolução de problemas e trabalho em equipe, as avaliações baseadas em desempenho são mais diversificadas do que as avaliações tradicionais. Essas práticas são dinâmicas, experienciais e não padronizadas e exigem avaliações que possam capturar o processo de aprendizagem, assim como o resultado final.

(MARKHAM; LARMER; RAVITZ, 2008).

O que Markham, Larmer e Ravitz (2008) sugerem é que o professor reflita sobre como as diferentes produções e interações realizadas pelos estudantes podem fornecer evidências adequadas de aprendizagem. Pode-se avaliar, por exemplo, a maneira como o conhecimento é aplicado, o desenvolvimento e a mobilização de habilidades diversas, a construção e a reconfiguração de hábitos mentais, entre outros processos.

Para isso, é importante criar um plano dirigido aos conteúdos e habilidades específicas de cada projeto, de forma que o processo avaliativo seja justo e preciso. Esse plano pode abranger o produto final e os variados produtos intermediários, e se valer de métodos diferentes, de acordo com o que é produzido pelos estudantes.

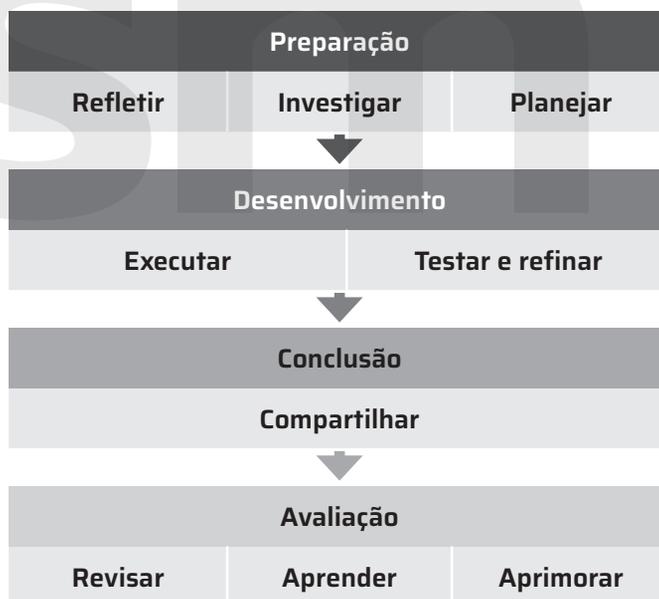
Por fim, é fundamental oferecer um retorno útil para os estudantes durante todo o processo de avaliação. Esses retornos funcionam como pontos de checagem que lhes permitem pensar em ajustes de rota e melhorar seus trabalhos.

## Organização da obra

### Como os projetos estão organizados

Os projetos são abertos com uma dupla de páginas que cumprem a função de apresentação. O título introduz o tema a ser trabalhado. Uma imagem auxilia a comunicar o tema do projeto, e um pequeno texto introdutório contextualiza a situação-problema, revelando de modo breve sua justificativa e pertinência. Esse pequeno texto também informa o que se espera que os estudantes desenvolvam com o projeto.

Veja a seguir as fases e etapas do projeto discriminadas de forma visual, possibilitando vislumbrar o trajeto a ser percorrido. As etapas estão agrupadas em quatro fases: Preparação, Desenvolvimento, Conclusão e Avaliação.



## Preparação

Os textos e atividades dessa etapa aproximam os estudantes da questão central do projeto, ao mesmo tempo que os estimulam a compartilhar os conhecimentos que têm. O intuito é levá-los a refletir sobre o problema proposto e retomar o que eles já sabem sobre o tema, suas concepções, seus valores e dúvidas. Nesse momento, é possível revisar conceitos e habilidades que se esperam ter sido trabalhados no Ensino Fundamental.

A etapa reflexiva dá ao professor a oportunidade de fazer uma primeira sondagem dos diferentes graus de conhecimento e motivação em que os estudantes se encontram. Assim, é possível planejar ações específicas a fim de colocá-los em um patamar relativamente nivelado para o início do trabalho.

Os estudantes também são levados à investigação. O objetivo é fortalecer e aprofundar o conhecimento conceitual e metodológico deles sobre o tema do projeto, permitindo que não fiquem apenas no senso comum. Nessa etapa, eles se engajam ativamente na busca por dados, informações e materiais que serão essenciais para a realização do projeto. Por meio dessas investigações, começam a elaborar respostas e a avaliar o que pode ser usado para alcançar seus objetivos.

O professor pode aproveitar essa etapa para explorar com mais rigor os objetos de conhecimento dos componentes curriculares relacionados ao projeto, tendo autonomia para modificar as propostas apresentadas, conforme julgar adequado à sua turma.

Após refletirem sobre o problema e aprofundarem seus conhecimentos sobre o tema do projeto, os estudantes estão aptos a pensar como será a construção do produto final. Aqui são apresentadas orientações ou perguntas sobre o que precisa ser feito, como será feito, quais materiais serão necessários, como as tarefas serão divididas, quais interferências externas aos grupos serão necessárias (por exemplo, que tipos de autorização é preciso obter), entre outras.

Embora o Livro do Estudante traga alguns direcionamentos, sempre há espaço para que os estudantes proponham diferentes abordagens para a execução do projeto. É importante o professor aceitar sugestões e praticar uma escuta atenta das ideias dos estudantes, abrindo oportunidades de novos caminhos. Para além de um engajamento meramente operacional, essa postura possibilita aos estudantes o exercício da análise crítica do que lhes é apresentado e da criatividade para alcançar os resultados.

## Desenvolvimento

Nessa etapa, textos instrucionais, imagens e atividades apoiam e conduzem os estudantes para a elaboração do produto final, levando-os a se envolver efetivamente na construção do que será apresentado ao público.

O papel do professor como orientador e referência experiente é fundamental para que a turma alcance bom aproveitamento das tarefas, mas é importante destacar que são eles, os estudantes, os principais agentes da execução. Novamente, é possível e desejável deixar possibilidades em aberto para variações e adaptações.

A produção deve passar por um processo de avaliação e melhoria, daí a razão de haver a etapa de teste e refinamento. Ela apresenta textos, orientações e atividades para que, com base em trocas de informações, revisão por parceiros, testes-piloto, etc., o estudante aprecie a produção realizada. É o momento de identificar possibilidades de aperfeiçoar o que já foi realizado, desenvolvendo abertura para receber críticas com vistas aos melhores resultados possíveis.

O professor pode auxiliar com informações adicionais e outras referências, auxiliando os estudantes a preencher as lacunas identificadas.

## Conclusão

Trata-se da culminância do projeto. Essa etapa é o momento em que tudo o que foi feito é divulgado para o público – de preferência, para além da escola. O conteúdo apresentado no Livro do Estudante auxilia estudantes e professores na organização e condução dessa etapa, propondo opções de formato e organização de equipes, dinâmicas, locais para realização, etc.

Esse é o momento propício para possibilitar que os estudantes desenvolvam habilidades de comunicação mediante apresentação pública dos resultados do projeto.

## Avaliação

A etapa de avaliação finaliza o projeto. Nela são apresentadas questões que convidam os estudantes a rever cada passo do projeto, em busca de identificar ganhos, avanços e limitações. As questões abordam tanto aspectos socioemocionais como conceituais e procedimentais.

O professor pode recorrer a maneiras diversas de conduzir esse momento (por exemplo, dinâmicas coletivas ou individuais, diferentes formas de comunicação e registro, etc.). O importante é garantir que haja oportunidade de revisar o processo como um todo, permitindo aos estudantes o reconhecimento das próprias aprendizagens e conquistas e, assim, contribuindo na construção da autoestima e identificação das potencialidades individuais. Deve-se assegurar também a oportunidade de reconhecer falhas e omissões durante o processo, ação importante para o exercício da autocrítica. Ambos os aspectos da autoavaliação, positivos e negativos, são necessários ao exercício pleno da cidadania. Além disso, esses aspectos possibilitarão aprimoramentos nos projetos que os estudantes terão de desenvolver durante o percurso escolar restante e também em sua trajetória profissional.

## Temas integradores

O livro é composto por seis projetos, cada qual focado em um tema integrador. São eles:

**STEAM** – Relaciona Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática para resolver problemas reais. Esses cinco campos são aplicados em diferentes momentos no decorrer do projeto, articulando-se para a construção do produto final.

**Protagonismo juvenil** – Aborda as culturas juvenis, estimulando a participação ativa do jovem em perspectiva cidadã. Visando levar os estudantes a realizar leituras sobre o mundo que os cerca e a produzir dados sobre si mesmos, o projeto se desdobra em formas de intervenção social, especialmente por meio de manifestações artísticas e culturais.

**Mídiaeducação** – Trabalha com o letramento midiático no sentido de oferecer aos jovens a oportunidade de entender como funciona a produção, a circulação e a apropriação de informações nas diversas mídias contemporâneas. O projeto proporciona o exercício de uma análise crítica, criativa e propositiva.

**Mediação de conflitos** – Apresenta diferentes caminhos de reflexão e ação para conflitos diários com que os jovens podem se deparar em seu cotidiano. O projeto coloca os estudantes em busca de soluções para conciliar diferenças, de forma a agir pessoal e coletivamente em nome de uma cultura da paz.

No conjunto, esses projetos permitem visualizar maneiras pelas quais os temas, conceitos e metodologias próprios da área do conhecimento podem ser mobilizados em situações reais, tornando a aprendizagem dos estudantes mais concreta.

## Quadro de projetos

PROJETO	CONTEÚDOS MOBILIZADOS	PRODUTO FINAL
<p><b>1</b> Construção de máquinas</p> <p>Tema integrador: STEAM</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condições de equilíbrio e centro de massa.</li> <li>• Medições e cálculo de perímetro, área, volume, capacidade ou massa.</li> <li>• Proporcionalidade.</li> <li>• Sistemas lineares.</li> <li>• Representação gráfica de função afim.</li> <li>• Transformações isométricas e homotéticas.</li> </ul>	Construção de uma máquina
<p><b>2</b> Revitalização de praças públicas</p> <p>Tema integrador: Protagonismo juvenil</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medições e cálculo de perímetro, área, volume, capacidade ou massa.</li> <li>• Unidades de medida de diferentes grandezas (Sistema Internacional - SI) e conversões.</li> <li>• Relações métricas no triângulo retângulo.</li> <li>• Cálculo de áreas totais.</li> <li>• Proporcionalidade.</li> </ul>	Revitalização de uma praça
<p><b>3</b> Criptografia e privacidade na internet</p> <p>Tema integrador: Mídiaeducação</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Noção de função.</li> <li>• Função afim.</li> <li>• Diagrama da árvore e princípio fundamental da contagem.</li> </ul>	Criação e publicação de um vídeo sobre privacidade digital ou criptografia
<p><b>4</b> Dialogando com a comunidade</p> <p>Tema integrador: Mediação de conflitos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risco probabilístico.</li> <li>• População e amostra.</li> <li>• Construção de tabelas e gráficos com base em dados coletados em pesquisa.</li> <li>• Leitura e análise de tabelas e gráficos estatísticos.</li> </ul>	Debate com a comunidade
<p><b>5</b> Economia solidária e as cooperativas escolares</p> <p>Tema integrador: Protagonismo juvenil</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juros simples e compostos.</li> <li>• Fluxo de caixa.</li> </ul>	Criação de proposta de cooperativa escolar
<p><b>6</b> Criando um jornal: água e desenvolvimento sustentável</p> <p>Tema integrador: Mídiaeducação</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversão entre unidades de volume.</li> <li>• Resolução de problemas com base em dados expressos em tabelas.</li> <li>• Estimativas.</li> </ul>	Elaboração de um caderno de jornal

## Competências e habilidades desenvolvidas nos projetos

PROJETO 1. CONSTRUÇÃO DE MÁQUINAS		
Competências gerais da Educação Básica	Matemática e suas Tecnologias no Ensino Médio	
	Competências específicas	Habilidades
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	<p>1. Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.</p> <p>2. Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.</p> <p>3. Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.</p> <p>5. Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.</p>	<p>(EM13MAT105) Utilizar as noções de transformações isométricas (translação, reflexão, rotação e composições destas) e transformações homotéticas para construir figuras e analisar elementos da natureza e diferentes produções humanas (fractais, construções civis, obras de arte, entre outras).</p> <p>(EM13MAT201) Propor ou participar de ações adequadas às demandas da região, preferencialmente para sua comunidade, envolvendo medições e cálculos de perímetro, de área, de volume, de capacidade ou de massa.</p> <p>(EM13MAT301) Resolver e elaborar problemas do cotidiano, da Matemática e de outras áreas do conhecimento, que envolvem equações lineares simultâneas, usando técnicas algébricas e gráficas, com ou sem apoio de tecnologias digitais.</p> <p>(EM13MAT510) Investigar conjuntos de dados relativos ao comportamento de duas variáveis numéricas, usando ou não tecnologias da informação, e, quando apropriado, levar em conta a variação e utilizar uma reta para descrever a relação observada.</p>

## PROJETO 2. REVITALIZAÇÃO DE PRAÇAS PÚBLICAS

Competências gerais da Educação Básica	Matemática e suas Tecnologias no Ensino Médio	
	Competências específicas	Habilidades
<p><b>3.</b> Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.</p> <p><b>7.</b> 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.</p> <p><b>8.</b> Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.</p>	<p><b>1.</b> Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.</p> <p><b>2.</b> Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.</p> <p><b>3.</b> Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.</p>	<p><b>(EM13MAT103)</b> Interpretar e compreender textos científicos ou divulgados pelas mídias, que empregam unidades de medida de diferentes grandezas e as conversões possíveis entre elas, adotadas ou não pelo Sistema Internacional (SI), como as de armazenamento e velocidade de transferência de dados, ligadas aos avanços tecnológicos.</p> <p><b>(EM13MAT201)</b> Propor ou participar de ações adequadas às demandas da região, preferencialmente para sua comunidade, envolvendo medições e cálculos de perímetro, de área, de volume, de capacidade ou de massa.</p> <p><b>(EM13MAT308)</b> Aplicar as relações métricas, incluindo as leis do seno e do cosseno ou as noções de congruência e semelhança, para resolver e elaborar problemas que envolvem triângulos, em variados contextos.</p> <p><b>(EM13MAT309)</b> Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de áreas totais e de volumes de prismas, pirâmides e corpos redondos em situações reais (como o cálculo do gasto de material para revestimento ou pinturas de objetos cujos formatos sejam composições dos sólidos estudados), com ou sem apoio de tecnologias digitais.</p>

# sm

### PROJETO 3. CRIPTOGRAFIA E PRIVACIDADE NA INTERNET

Competências gerais da Educação Básica	Matemática e suas Tecnologias no Ensino Médio	
	Competências específicas	Habilidades
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	<p>3. Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.</p> <p>4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.</p> <p>5. Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.</p>	<p>(EM13MAT302) Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º grau, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.</p> <p>(EM13MAT310) Resolver e elaborar problemas de contagem envolvendo agrupamentos ordenáveis ou não de elementos, por meio dos princípios multiplicativo e aditivo, recorrendo a estratégias diversas, como o diagrama de árvore.</p> <p>(EM13MAT405) Utilizar conceitos iniciais de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática.</p> <p>(EM13MAT510) Investigar conjuntos de dados relativos ao comportamento de duas variáveis numéricas, usando ou não tecnologias da informação, e, quando apropriado, levar em conta a variação e utilizar uma reta para descrever a relação observada.</p>

s m

**PROJETO 4. DIALOGANDO COM A COMUNIDADE**

Competências gerais da Educação Básica	Matemática e suas Tecnologias no Ensino Médio	
	Competências específicas	Habilidades
<p><b>7.</b> 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.</p> <p><b>9.</b> Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.</p> <p><b>10.</b> Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.</p>	<p><b>1.</b> Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.</p> <p><b>2.</b> Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.</p> <p><b>3.</b> Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.</p> <p><b>4.</b> Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.</p>	<p><b>(EM13MAT102)</b> Analisar tabelas, gráficos e amostras de pesquisas estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios de comunicação, identificando, quando for o caso, inadequações que possam induzir a erros de interpretação, como escalas e amostras não apropriadas.</p> <p><b>(EM13MAT106)</b> Identificar situações da vida cotidiana nas quais seja necessário fazer escolhas levando-se em conta os riscos probabilísticos (usar este ou aquele método contraceptivo, optar por um tratamento médico em detrimento de outro etc.).</p> <p><b>(EM13MAT202)</b> Planejar e executar pesquisa amostral sobre questões relevantes, usando dados coletados diretamente ou em diferentes fontes, e comunicar os resultados por meio de relatório contendo gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das medidas de dispersão (amplitude e desvio padrão), utilizando ou não recursos tecnológicos.</p> <p><b>(EM13MAT312)</b> Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de probabilidade de eventos em experimentos aleatórios sucessivos.</p> <p><b>(EM13MAT406)</b> Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o uso de <i>softwares</i> que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra.</p>

## PROJETO 5. ECONOMIA SOLIDÁRIA E AS COOPERATIVAS ESCOLARES

Competências gerais da Educação Básica	Matemática e suas Tecnologias no Ensino Médio	
	Competências específicas	Habilidades
<p>3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.</p> <p>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.</p> <p>8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.</p>	<p>1. Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.</p> <p>2. Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.</p> <p>3. Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.</p>	<p>(EM13MAT101) Interpretar criticamente situações econômicas, sociais e fatos relativos as Ciências da Natureza que envolvam a variação de grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação, com ou sem apoio de tecnologias digitais.</p> <p>(EM13MAT104) Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica (índice de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros), investigando os processos de cálculo desses números, para analisar criticamente a realidade e produzir argumentos.</p> <p>(EM13MAT203) Aplicar conceitos matemáticos no planejamento, na execução e na análise de ações envolvendo a utilização de aplicativos e a criação de planilhas (para o controle de orçamento familiar, simuladores de cálculos de juros simples e compostos, entre outros), para tomar decisões.</p> <p>(EM13MAT304) Resolver e elaborar problemas com funções exponenciais nos quais seja necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como o da Matemática Financeira, entre outros.</p>

## PROJETO 6. CRIANDO UM JORNAL: ÁGUA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Competências gerais da Educação Básica	Matemática e suas Tecnologias no Ensino Médio	
	Competências específicas	Habilidades
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	<p>1. Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.</p> <p>2. Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.</p>	<p>(EM13MAT103) Interpretar e compreender textos científicos ou divulgados pelas mídias, que empregam unidades de medida de diferentes grandezas e as conversões possíveis entre elas, adotadas ou não pelo Sistema Internacional (SI), como as de armazenamento e velocidade de transferência de dados, ligadas aos avanços tecnológicos.</p> <p>(EM13MAT203) Aplicar conceitos matemáticos no planejamento, na execução e na análise de ações envolvendo a utilização de aplicativos e a criação de planilhas (para o controle de orçamento familiar, simuladores de cálculos de juros simples e compostos, entre outros), para tomar decisões.</p>

## Referências bibliográficas

ANDRÉ, Claudio F. O pensamento computacional como estratégia de aprendizagem, autoria digital e construção da cidadania. *Teccogs*, n. 18, jul.-dez. 2018.

O artigo discute a noção de pensamento computacional de uma perspectiva crítica e focada no contexto educacional.

BENDER, William N. *Aprendizagem Baseada em Projetos: educação diferenciada para o século XXI*. Porto Alegre: Penso, 2014.

O livro explora a ABP como ensino diferenciado, baseada em aplicações da tecnologia em sala de aula, e apresenta, ao longo da obra, diretrizes práticas para sua implementação.

BRASIL. [Constituição (1988)]. *Emenda constitucional n. 59, de 11 de novembro de 2009*. [...] dá nova redação aos incisos I e VII do art. 208, de forma a prever a obrigatoriedade do ensino de quatro a dezessete anos [...]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/Emendas/Emc/emc59.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/Emendas/Emc/emc59.htm). Acesso em: 4 dez. 2019.

A emenda constitucional estipula a obrigatoriedade do ensino dos 4 aos 17 anos.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica*. Brasília, DF: 2013.

O documento traz as diretrizes que estabelecem a base nacional comum, responsável pela organização, articulação, desenvolvimento e avaliação das propostas pedagógicas das redes de ensino brasileiras.

BRASIL. Lei n. 13 415, de 16 de fevereiro de 2017. [...] institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. *Diário Oficial da União, seção 1*, Brasília, DF, p. 1, 17 fev. 2017.

Nessa lei é instituída a política para a implantação de escolas de Ensino Médio em período integral.

BRASIL. Ministério da Educação. *Novo Ensino Médio*. Brasília, DF. Disponível em: <http://novoensinomedio.mec.gov.br/#!/pagina-inicial>. Acesso em: 13 fev. 2020.

Site do Ministério da Educação sobre o Novo Ensino Médio. Traz diversas informações, como o marco legal e as mudanças no Ensino Médio para os estudantes, professores e gestores escolares.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular: educação é a base*. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 13 fev. 2020.

A BNCC é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que os estudantes devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, incluindo o Ensino Médio.

BROUSSEAU, Guy. *Introdução ao estudo das situações didáticas*. Conteúdos e métodos de ensino. Tradução: Camila Bogéa. São Paulo: Ática, 2008.

Guy Brousseau é um educador e pesquisador francês, considerado uma das principais referências da área da Didática da Matemática. Nessa obra, Brousseau apresenta uma de suas principais teorias sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática: a Teoria das Situações Didáticas.

BROUSSEAU, Guy. Os diferentes papéis do professor. In: PARRA, C.; SAIZ, I. (org.). *Didática da Matemática*. Reflexões psicopedagógicas. Tradução: Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Artmed, 2001.

Nessa obra, Brousseau discute os papéis do professor à luz da Teoria das Situações Didáticas.

DRAKE, Kay N.; LONG, Deborah. Rebecca's in the Dark: A Comparative Study of Problem-Based Learning and Direct Instruction/Experiential Learning in Two 4<sup>th</sup> Grade Classrooms. *Journal of Elementary Science Education*, v. 21, n. 1, p. 1-16, 2009. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ849707.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2020.

Artigo sobre estudo-piloto que compara a ABP com o formato temático, a fim de investigar os conhecimentos, as habilidades de resolução de problemas, entre outros aspectos.

- ESCALONA, Tomás Z.; CARTAGENA, Yomhathan G.; GONZÁLEZ, David R. Educación para el sujeto del siglo XXI. Principales características del enfoque STEAM desde la mirada educacional. *Contextos: Estudios de Humanidades y Ciencias Sociales*, n. 14, Ed. Especial, set. 2018. Nesse artigo, os autores discutem como o STEAM se apresenta como uma possibilidade pedagógica para a formação dos estudantes para os desafios do século XXI. O artigo realiza um apanhado geral do STEAM como uma perspectiva educacional.
- FERREIRA, S. P. A.; DIAS, M. G. B. B. A leitura, a produção de sentidos e o processo inferencial. *Psicologia em Estudo*, Maringá, PR v. 9, n. 3, p. 439-448, set.-dez. 2004. O artigo apresenta a noção de processo inferencial como um processo cognitivo e de produção de significado.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. 41. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005. Essa é talvez a obra mais importante e reconhecida do educador e filósofo brasileiro Paulo Freire. Nela estão presentes algumas concepções fundamentais de sua teoria: relação entre oprimidos e opressores, a concepção bancária de educação e as relações dialógicas da ação educacional.
- GENTILE, Paola; BENCINI, Roberta. Construindo competências: entrevista com Philippe Perrenoud. *Nova Escola*, set. 2000, p. 19-31. Disponível em: [https://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php\\_main/php\\_2000/2000\\_31.html](https://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2000/2000_31.html). Acesso em: 13 fev. 2020. Entrevista com o sociólogo suíço Philippe Perrenoud, da Universidade de Genebra, que aborda as competências e a educação.
- GRAESSER, A. C. SINGER, M.; TRABASSO, T. Constructing inferences during narrative text comprehension. *Psychological Review*, v. 101, n. 3, p. 371-395, 1994. O artigo discute teoricamente algumas das bases da construção dos processos de inferência na leitura de um texto narrativo.
- GRAVEMEIJER, K.; TERWEL, J. Hans Freudenthal. A mathematician on didactics and curriculum theory. *Journal of Curriculum Studies*, v. 32, n. 6, p. 777-796, 2000. Nesse artigo, os autores analisam a influência do educador alemão Hans Freudenthal no ensino de Matemática. Entre suas mais importantes contribuições está a noção de matematização da realidade, base da matemática realística, desenvolvida por Freudenthal.
- GUTSTEIN, Eric. Connecting community, critical and classical knowledge in teaching mathematics for social justice. *The Montana Mathematics Enthusiast*, Monograph 1, p. 109-118, 2007. Nesse artigo, o autor discute como se dá a relação entre o conhecimento matemático e a escola e a comunidade. O texto apresenta elementos para pensar a educação matemática como ferramenta para a justiça social.
- MARKHAM, Thom; LARMER, John; RAVITZ, Jason (org.). *Aprendizagem Baseada em Projetos: guia para professores do Ensino Fundamental e Médio*. Porto Alegre: Artmed, 2008. O livro traz uma série de princípios a fim de ajudar professores a planejar projetos efetivos, com exemplos, ferramentas e recursos para a sua implementação.
- TOMAZETTI, Elisete M.; SCHLICKMANN, Vitor. Escola, Ensino Médio e juventude: a massificação de um sistema e a busca de sentido. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 331-342, abr.-jun. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v42n2/1517-9702-ep-42-2-0331.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2020. O artigo trata do Ensino Médio e suas questões, refletindo sobre os sentidos que a escola vem adquirindo em razão de mudanças sociais, culturais e políticas.



# Projeto 1 Construção de máquinas

## STEAM

Este projeto está inserido no tema integrador STEAM (sigla em inglês para **S**cience, **T**echnology, **E**ngineering, **A**rts e **M**athematics). De modo amplo, a perspectiva educacional do STEAM propõe outro olhar sobre a aquisição de competências e habilidades das áreas que o compõem, buscando evitar a forma segmentada como elas costumam ser trabalhadas e, conseqüentemente, incentivando uma visão mais integradora.

De certo modo, desde a infância e os primeiros anos de escolaridade, a criança já experimenta essas áreas de maneira integrada, seja em uma brincadeira de construção de brinquedos com sucata, seja na exploração dos espaços em que está inserida.

No Ensino Médio, a proposta de projetos com base na metodologia STEAM é oferecer ao estudante possibilidades de colocar em prática conhecimentos variados para resolver problemas ou questões cotidianas. Dessa forma, espera-se que o aluno dê sentido e ressignifique os conhecimentos dessas áreas.

O projeto *Construção de Máquinas* parte desses princípios para discutir o papel das máquinas na sociedade contemporânea e propõe a construção de uma máquina que contribua para a solução de problemas cotidianos, sobretudo os mais relevantes ou os de interesse da comunidade à qual pertencem os estudantes. Embora o desempenho de grande parte das máquinas encontradas em nosso dia a dia não seja objeto de discussão da maioria das pessoas, que costumam aceitá-las sem perguntar os motivos e engrenagens de seu funcionamento, essas questões são propostas com o objetivo de levar o estudante a observar a sociedade e buscar no Tema Contemporâneo Transversal Ciência e Tecnologia apoio e embasamento teórico para responder a esses questionamentos.

Por esse motivo, este projeto sugere o estudo das máquinas simples clássicas: rodas, eixos, polias, roscas e plano inclinado. Isso porque grande parte das máquinas contemporâneas utiliza múltiplas associações e/ou variações desses equipamentos em sua composição. Partindo do conhecimento do funcionamento básico das máquinas simples, é solicitado ao aluno pensar em um exemplo que resolva ou ajude a solucionar uma questão ou um problema identificado em sua comunidade.

Não se espera dos alunos a criação de máquinas com funcionamento muito complexo, mas sim o desenvolvimento de um olhar crítico para o desempenho das máquinas, seus limites e possibilidades, tendo em vista a necessidade de solucionar um problema real.

### Justificativa

É possível facilitar ou simplificar algumas tarefas humanas? Uma das opções é a criação de dispositivos. Pensando nisso, neste projeto, os alunos vão refletir e desenvolver uma máquina que minimize um problema do cotidiano.

Além disso, há uma preocupação em responder certas perguntas: “Como as máquinas de nosso dia a dia funcionam? Quais fatores estão envolvidos em seu funcionamento? Que decisões as pessoas que as criaram e desenvolveram precisaram tomar?”.

Com essas questões, espera-se que o estudante analise determinado problema do cotidiano sob outra perspectiva, mobilizando conhecimentos das diversas áreas que compõem o STEAM. Ao refletirem sobre o surgimento das máquinas e seu funcionamento e discutirem conceitos como energia e movimento, eles estudarão conceitos da área de Ciências da Natureza. Ao praticarem ações como projetar, desenvolver, montar e testar o funcionamento de uma máquina, aplicarão conceitos da tecnologia e da engenharia. Ao estudarem e avaliarem os melhores *designs* para as máquinas criadas, desenvolverão ideias da área de Arte, e a Matemática será utilizada como a linguagem que

unirá as demais áreas, seja no desenvolvimento dos projetos das máquinas, seja nos testes e nas validações das hipóteses ou nas análises quantitativas dos eventos associados ao funcionamento delas.

## Objetivos

O quadro a seguir apresenta os objetivos de cada etapa do projeto.

ETAPA	OBJETIVOS
Preparação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Refletir sobre como as máquinas surgiram e como elas ajudam no cotidiano.</li> <li>Entender o funcionamento de algumas máquinas e de alguns de seus componentes.</li> <li>Investigar os componentes necessários para montar uma máquina.</li> </ul>
Desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Montar uma máquina.</li> <li>Testar o funcionamento da máquina, refletir sobre o que deu certo e fazer os ajustes necessários para que a máquina funcione bem.</li> </ul>
Conclusão	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organizar uma exposição para mostrar a máquina e explicar as etapas de sua criação.</li> </ul>
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Refletir sobre as habilidades e competências desenvolvidas ao longo do projeto.</li> </ul>

## Competências e habilidades

O quadro a seguir apresenta as competências gerais, as competências específicas e as habilidades de Matemática que são trabalhadas neste projeto.

ETAPA	COMPETÊNCIAS GERAIS	COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE MATEMÁTICA	HABILIDADES DE MATEMÁTICA
Preparação	1, 2, 7	1, 2, 3, 5	EM13MAT105 EM13MAT201 EM13MAT301 EM13MAT510
Desenvolvimento	1, 2, 7	1	EM13MAT105
Conclusão	1, 2, 7	1	EM13MAT105
Avaliação	7		

## Sugestão de cronograma

ETAPA	QUANTIDADE DE AULAS SUGERIDA	SUGESTÃO DE ABORDAGEM
Preparação	8	<p>Aula 1: Discutir as características e os critérios para definir o que é uma máquina.</p> <p>Aula 2: Investigar algumas máquinas simples: rodas, eixos e polias.</p> <p>Aula 3: Investigar algumas máquinas simples: plano inclinado, roscas e alavancas.</p> <p>Aula 4: Construir um monjolo em grupo.</p>

		<p>Aula 5: Discutir em grupo a criação de uma máquina para solucionar ou minimizar um problema identificado na comunidade ou na escola.</p> <p>Aula 6: Criar o diário de projeto, desenhar um esboço da máquina e apresentá-lo para o restante da turma.</p> <p>Aula 7: Pesquisar a cultura <i>maker</i> e profissões que atuam diretamente na criação ou manutenção de máquinas (mecânicos, eletricitistas, etc.). Elaborar um guia para visitar (ou receber) alguns desses profissionais e obter dicas e sugestões para a criação da máquina do grupo.</p> <p>Aula 8: Apresentar e discutir com a classe os detalhes da máquina que será construída: nova versão do esboço (se for o caso), dicas e sugestões dos especialistas, lista de materiais necessários.</p>
Desenvolvimento	7	<p>Aula 1: Organizar a produção da máquina (revisar o esboço do projeto, definir os passos da construção da máquina, separar os materiais necessários para cada etapa, definir as responsabilidades de cada membro do grupo).</p> <p>Aulas 2 a 5: Construir a máquina.</p> <p>Aulas 6 e 7: Apresentar a máquina para o restante da turma e efetuar ajustes, caso sejam necessários.</p>
Conclusão	2	<p>Aula 1: Preparar a apresentação da máquina para a comunidade.</p> <p>Aula 2: Apresentar a máquina para a comunidade.</p>
Avaliação	1	<p>Aula 1: Avaliar o projeto como um todo, bem como as habilidades e competências desenvolvidas e a relevância do projeto para a formação do aluno.</p>

## Orientações didáticas

### Abertura

Neste projeto será requerido tanto dos alunos quanto dos professores envolvidos o desenvolvimento de habilidades relacionadas à construção de máquinas ou de componentes mecânicos. Esse tipo de atividade se mistura bastante à noção de **cultura maker** e de **do-it-yourself** (“faça você mesmo”), muito difundidas atualmente, sobretudo com a facilidade cada vez maior de acesso à internet.

No entanto, há uma lógica que impera na cultura *maker*, que é “experimente antes e reflita depois”. Em outras palavras, primeiro se constrói, experimenta, testa, etc., para depois refletir sobre o que deu certo ou errado, assim como as justificativas e razões para tais efeitos.

A proposta deste projeto não dispensa o papel da experimentação como elemento fomentador de discussões, porém antecipar a experimentação com base no próprio conhecimento científico é fundamental.

Outro aspecto importante a ser levado em conta neste projeto são as experiências prévias dos alunos, dos professores e da própria escola, com projetos dessa natureza. Os alunos já construíram máquinas ou engenhocas? A escola conta com espaço para isso? Qual repertório você, seus colegas e os professores têm em relação à cultura *maker*?

Dessa forma, antes de iniciar o projeto, é importante buscar outras referências, conversar com colegas ou mesmo estudantes que já tenham alguma experiência com o desenvolvimento de trabalhos do tipo “faça você mesmo”. Verifique também a possibilidade de contar com a participação nas aulas de pessoas da comunidade que tenham mais familiaridade com projetos desse tipo, desde profissionais como mecânicos, artesãos, engenheiros, etc. até amadores.

Uma forma de avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes é propor uma roda de conversa inicial, de modo a levantar não somente o tipo experiência deles com o tema do projeto, mas também o que imaginam sobre a proposta de criar máquinas ou engenhocas.

Em seguida, é interessante pesquisar alguns projetos do tipo “faça você mesmo” e escolher um para desenvolver com os estudantes. Entretanto, é importante que o projeto escolhido, por um lado, seja instigador e desafiador e, por outro, seja simples e possa ser finalizado em pouco tempo. O objetivo é somente avaliar como os estudantes interagem com a proposta.

---

**Garagem Maker é uma série de programas que apresentam alguns projetos do tipo “faça você mesmo”. Disponível em: <http://www.futuraplay.org/serie/garagem-maker>. Acesso em: 28 jan. 2020.**

---

Finalmente, é interessante verificar a existência dos chamados *FabLabs* próximos à escola ou em seu município. Os *FabLabs* são espaços equipados com uma série de ferramentas voltadas à comunidade *maker*. São locais colaborativos (muitos são públicos), nos quais as pessoas desenvolvem produtos ou protótipos. Além da utilização do espaço e dos equipamentos, envolver-se com *FabLabs* é interessante para a troca de ideias e experiências, e algumas unidades oferecem cursos e promovem rodas de discussão.

---

**O site [Fablabs.io](https://www.fablabs.io) disponibiliza uma lista de *FabLabs* espalhados por diversas localidades. Disponível em: <https://www.fablabs.io/labs?country=br>. Acesso em: 28 jan. 2020.**

---

## Preparação – Mergulhe no tema e planeje

### O que é uma máquina?

Nessa etapa, os estudantes serão estimulados a refletir mais profundamente sobre as máquinas, começando por sua definição e caracterização. Porém, antes de apresentar uma definição propriamente dita do que é uma máquina, é importante discutir as hipóteses e percepções deles sobre o assunto.

Para isso, são apresentadas questões que possibilitam aos alunos identificar uma das características comuns às máquinas: ter uma **função**. É necessário pontuar com os estudantes que nem todos os objetos criados pelo homem podem ser considerados máquinas, mesmo tendo funções específicas, como o caso da camiseta, da xícara ou do caderno.

Além disso, são inseridos outros dois objetos na discussão: a faca de cozinha e o liquidificador.

Ambos têm como função básica ajudar no preparo de alimentos usando lâminas para cortá-los, por exemplo. Nesse caso, é mais provável que a maioria dos estudantes considere o liquidificador uma máquina e a faca, não. Nesse tipo de problematização, é possível identificar as hipóteses e os conceitos dos estudantes acerca do que é ou não uma máquina.

É importante deixar claro que não se deve buscar junto aos estudantes uma definição correta e consolidada do que é uma máquina, e sim fazê-los refletir sobre as características desses e de outros objetos cotidianos. Trata-se de exercitar um olhar crítico a respeito de elementos do dia a dia, que muitas vezes passam despercebidos. Assim, é importante ir anotando no quadro todas as hipóteses pela turma.

A discussão sobre as diferenças entre a faca e o liquidificador pode levantar hipóteses interessantes. Uma delas é a eficiência com a qual o liquidificador executa a mesma função da faca. Entretanto, a eficiência não é um critério para definir uma máquina, e sim uma de suas principais características. Com base na noção de eficiência, é possível discutir, por exemplo, a importância de a humanidade buscar soluções mais eficientes para seus afazeres cotidianos.

Outra hipótese a ser levantada é a fonte de energia utilizada. Isso implica a própria autonomia do liquidificador em executar a tarefa. Questiona-se, assim, também a fonte de energia empregada quando se usa uma faca. Esse aspecto é fundamental para caracterizar uma máquina: como ela transmite, gera e transforma energia.

Outra questão relacionada à energia: ao utilizar uma fonte externa que não a humana, é possível que uma máquina desempenhe tarefas de forma autônoma. Com base nisso, pode-se encaminhar uma discussão sobre que outros elementos são necessários para que uma máquina desempenhe autonomamente determinada função. No caso do liquidificador, ele é composto de uma variedade de peças e componentes articulados entre si.

Com base nas várias hipóteses levantadas pelos estudantes, é possível apontar as definições apresentadas no dicionário e verificar quais suposições coincidem e quais não.

### ■ Atividades p. 12-13

1. Não. Apesar de serem objetos criados por seres humanos para uma função específica, eles não podem ser considerados máquinas.
2. Para aperfeiçoar o critério da funcionalidade, um dos critérios fundamentais é que uma máquina produz, dirige ou transforma uma energia em outra. Nesse sentido, as máquinas criam vantagens mecânicas e têm maior grau de autonomia.

3. Liquidificador e faca. Cortar ou triturar alimentos.
4. A escolha do objeto mais adequado é relativa. Se o objetivo é cortar grandes quantidades em pedaços muito pequenos o mais rápido possível, o liquidificador é mais adequado. Se o objetivo é que os pedaços de cenoura fiquem com determinados formatos e mantenham um padrão entre si, então a faca é mais adequada.
5. Resposta pessoal. A eficiência é também um critério relativo. Pode ser uma característica de uma máquina, mas não um critério para defini-la. Um *chef* de cozinha habilidoso, por exemplo, utiliza a faca de modo muito eficiente. Entretanto, uma máquina como o liquidificador realiza essa tarefa de forma autônoma, com consistência e por muito mais tempo que uma pessoa. A faca, por sua vez, pode ser também considerada uma máquina (como será visto adiante), porém depende da energia fornecida pela pessoa que a manipula.

---

#### » Vamos refletir p. 13

Quando pensamos em eficiência, geralmente nos pautamos na lógica da obtenção de resultados de grande rendimento, de agilidade, do mínimo desperdício, etc. Essas ideias em si não estão erradas, pois as máquinas têm como característica realizar tarefas mais eficientemente que os seres humanos. Entretanto, uma busca desenfreada pela eficiência tende a deixar de lado os aspectos importantes do fazer humano, como a criatividade, a sensibilidade e o senso artístico. Assim, quem seria o artista ou artesão mais eficiente? Aquele que produz obras em larga escala, quase todas iguais, padronizadas, em um curto intervalo de tempo, ou aquele que produz uma obra única, na qual estão expressas sua sensibilidade, emoção e criatividade? Não há uma resposta correta, porém há muitos pontos de vista. Assim, a discussão sobre a lógica da eficiência precisa levar em consideração os objetivos do que será produzido.

#### » Hora da conversa p. 13

Uma hipótese é a fonte de energia. Ela influencia a autonomia do liquidificador e é o que lhe permite executar sua função. Outra hipótese é que, para funcionar, o liquidificador precisa de peças e componentes articulados entre si. A combinação desses elementos determina a eficiência do liquidificador.

#### ■ Atividades p. 14

6. O liquidificador pode ser enquadrado em todas as definições, porém os liquidificadores industriais diferem dos domésticos. A faca é mais facilmente identificada nas definições 1 e 2. No caso da definição 2, apesar de a faca depender da manipulação de uma pessoa, ela substitui a ação, por exemplo, de rasgar ou cortar coisas com as mãos ou os dentes.
7. Resposta pessoal. O ventilador é um exemplo de máquina que se enquadra na definição 1, pois transforma a energia elétrica em energia mecânica, produzindo vento. Um automóvel se enquadra, por exemplo, na definição 2. Na definição 3 está a grande maioria das máquinas cotidianas. Em relação à definição 4, uma prensa é um exemplo de instrumento utilizado na indústria que molda ou corta chapas de metal, produzindo, assim, outros produtos.

#### » Ampliando ideias p. 14

1. Resposta pessoal. A discussão proposta em “Humano vs Máquina” pode apontar para futuros distópicos, de sociedades totalmente controladas por máquinas ou robôs. A conversa pode ser problematizada por meio de questões como: “Que trabalhos podem ser substituídos por máquinas? É possível que os seres humanos sejam totalmente substituídos por máquinas?”. Outro ponto da discussão pode percorrer o aspecto social de uma possível substituição do trabalho humano pelo das máquinas: “Como a sociedade vai lidar com todas as pessoas que perderem seus empregos para as máquinas?” Apesar de haver um viés por vezes até ficcional nessa discussão, pode-se recorrer à própria história da industrialização para questionar seus efeitos e consequências para o mundo e para a sociedade. Durante a discussão sobre os aspectos sociais, perceba se os estudantes estão respeitando os direitos humanos e incentive-os a compartilhar visões mais empáticas e solidárias com os outros.

#### Máquinas simples e compostas

Nessa etapa, os alunos iniciarão um estudo mais aprofundado acerca das máquinas simples clássicas: alavanca, plano inclinado, polia, rosca, roda e eixo.

Essas máquinas simples proporcionam uma força final mais intensa que a força inicial, possibilitando, dessa forma, uma vantagem mecânica. As máquinas simples listadas nessa etapa foram amplamente

utilizadas pela humanidade ao longo dos anos, cabendo ao matemático e filósofo grego Arquimedes (287-212 a.C.) um estudo mais detalhado sobre elas. Quando combinadas, elas podem ser usadas para criar uma vantagem mecânica ainda maior. É por esse motivo que máquinas consideradas mais complexas utilizam associações de várias máquinas simples e são denominadas máquinas compostas.

O estudo particular de cada uma das máquinas simples tem a intenção de criar bases para que os alunos produzam as próprias máquinas durante o desenvolvimento do produto final. Como forma de iniciar a discussão com eles, é interessante observar a presença dessas máquinas em objetos cotidianos, como rampas de acesso, maçanetas de portas, tesouras, janelas do tipo basculante, etc. Porém, mais do que observar sua existência, é importante verificar as vantagens que elas proporcionam. Por exemplo, por que a maçaneta de uma porta deve ficar o mais distante possível da dobradiça? Ou, ainda, por que certos aparelhos utilizados em academias têm várias polias?

Para a discussão acerca das noções de energia e fontes de energia, é novamente interessante considerar os conhecimentos prévios trazidos pelos estudantes. Em muitos casos, a noção de energia surge em suas falas com base no senso comum ou em usos cotidianos do termo, como em “energia positiva”. Entretanto, é importante levar em consideração todas as hipóteses apresentadas e problematizá-las para chegar ao conceito científico de energia.

Da mesma forma, para debater a ideia de fontes de energia, é interessante discutir as percepções dos estudantes sobre como a energia é produzida.

A atividade sobre o ventilador ajuda a sistematizar todas estas ideias: ele precisa de energia elétrica para gerar o movimento das hélices, que, por sua vez, movimentam o ar ao seu redor, gerando vento. Desse modo, a energia elétrica é transformada em energia mecânica. Entretanto, questiona-se: De onde vem a energia elétrica que alimenta o ventilador? Como ela chega às casas? E, por fim, como ela é gerada?

## ■ Atividade p. 16

**8.** O ventilador necessita de energia elétrica para funcionar. Essa energia aciona um motor interno que gira um eixo. Este, por sua vez, está acoplado às hélices, ou pás, que giram pela ação do eixo e geram vento.

A discussão sobre a fonte de energia das máquinas pode ser encaminhada para um debate sobre o funcionamento de uma usina hidrelétrica, por exemplo. Durante essa nova discussão, é interessante o

estudante perceber que a geração de energia também passa, na verdade, por um processo de transformação de energia. É o movimento das águas que faz as turbinas da usina se movimentarem, transformando a energia mecânica em energia elétrica. É importante que o estudante compreenda todo o ciclo de energia.

Finalmente, com base nas discussões realizadas, pode-se observar a questão de outro ponto de vista: é possível identificar problemas reais nas comunidades onde vivem os estudantes que sejam solucionados com o uso de máquinas? Sugere-se formar uma roda de conversa com eles, primeiro para falar sobre problemas identificados em suas comunidades e, em seguida, para fazer um exercício de imaginar possíveis máquinas que os auxiliem na resolução dos problemas. Durante essa roda de conversa, é importante estimular o respeito entre os estudantes e suas experiências de vida.

## » Vamos refletir p. 17

As respostas são pessoais, mas é interessante retomar as máquinas citadas pelos estudantes e propor uma reflexão sobre cada uma delas, identificando suas funções e o tipo de energia necessária para seu funcionamento. Algumas podem apresentar em sua composição máquinas simples mais evidentes, como as rodas e os eixos de um carro. Porém, incentive-os a imaginar também se há outras máquinas simples no interior das máquinas citadas. No caso de um aparelho de DVD ou *Blu-ray*, por exemplo, o que faz a bandeja ser ejetada ou recolhida? E no caso da faca, não se trata também de uma alavanca? É uma ideia bastante interessante levar algumas máquinas para serem desmontadas pelos alunos. A observação do funcionamento interno de uma máquina pode revelar não somente a presença de algumas máquinas simples, como também possíveis articulações entre elas.

## » Hora da conversa p. 18

Levante com os estudantes as primeiras ideias que eles têm. Discuta os problemas ou as questões de suas comunidades (ou da escola) que eles identificam. Em seguida proponha a discussão: “Quais desses problemas podem ser solucionados por uma máquina? Se uma máquina não solucionar por completo determinado problema, ela pode ser parte da solução? Se, por exemplo, um dos problemas identificados é o acúmulo de lixo, é possível criar uma máquina que auxilie na coleta dele? Ou, ainda, uma máquina que amasse latinhas de alumínio?”.

## ■ Investigando máquinas simples e compostas

Essa etapa dá continuidade à anterior e considera especificamente cada uma das máquinas simples citadas em situações-problema e experimentos.

No caso das rodas e dos eixos, parte-se da observação de um evento que a maioria das pessoas não costuma questionar: “Por que rolar determinado objeto é mais fácil do que arrastá-lo?”. Para isso, é usado o exemplo do transporte de imensos blocos de pedra pelos antigos egípcios. Segundo os pesquisadores, eram utilizados troncos cilíndricos sobre os quais se apoiavam os blocos. Entretanto, a maneira exata como esses blocos eram transportados ainda é objeto de investigação pelos historiadores.

Desse modo, cabe uma discussão com os estudantes acerca das possíveis formas de utilização desse método e também de suas justificativas. Uma possibilidade bastante aceita pelos historiadores é que os troncos eram fixados no chão, ou seja, não giravam em torno do próprio eixo. Mas como isso ajudava no transporte dos blocos de pedra? A resposta está no atrito. Por seu formato arredondado, a superfície de contato entre cada tronco e o bloco é mínima, facilitando que fosse arrastado. A outra possibilidade a ser discutida com os estudantes é que os troncos não estariam fixos, mas rolariam sob o bloco de pedra, carregando-o com menos esforço.

Se considerarmos a roda uma perfeita circunferência e o chão uma reta, geometricamente há um único ponto de contato entre a roda e o chão: o ponto de tangência. Isso implica a redução significativa de atrito. Outro fato importante é que qualquer ponto da circunferência equidista do centro, ou seja, se pensarmos numa roda girando em torno desse centro, é possível observar que o centro se move linearmente.

Utilize o experimento sugerido para discutir esse fato com os alunos e ajudá-los a compreender geometricamente algumas propriedades das rodas e dos eixos que justifiquem sua utilização para criar vantagens mecânicas.

### » Ampliando ideias p. 20

A ideia do experimento é perceber como se comporta a trajetória dos pontos de um círculo conforme ele se movimenta linearmente. Quando se posiciona um eixo (lápiz) exatamente no centro do círculo, percebe-se que a trajetória descrita pelo centro do círculo é uma linha reta. O mesmo pode ser dito dos outros pontos? Uma possibilidade de verificar as trajetórias de outros pontos é adicionar outros lápis ao círculo, da mesma forma como foi

colocado o primeiro no centro. Ao realizar o mesmo movimento anterior como eixo central, qual será a trajetória realizada por esse outro lápis? Uma opção de encaminhamento é propor que os estudantes adicionem um segundo lápis em locais diferentes no círculo, tanto próximos ao centro quanto mais distantes dele. Em seguida, deve-se comparar as trajetórias obtidas.

Pensando na ideia de facilitar o transporte de um objeto grande, por exemplo, discuta com os estudantes por que adicionar o eixo ao centro da roda é a melhor alternativa.

Outros exemplos de rodas e eixos bastante presentes na maioria das máquinas são as engrenagens e rodas dentadas. A vantagem dessas engrenagens é transmitir, com seus “dentes”, o movimento circular de uma engrenagem para outra. Quando as engrenagens são de tamanhos diferentes, ou seja, têm mais ou menos dentes, é possível aumentar ou reduzir a velocidade de todo o sistema. Na situação proposta, os estudantes vão desenvolver essa problematização.

**Conclusão** (resposta): Quando se gira o círculo de papelão, todos os pontos internos desenvolvem uma trajetória circular em torno do eixo. Entretanto, o ponto exatamente no centro desse círculo se mantém fixo.

### ■ Atividades p. 21

9. Como as engrenagens são de diâmetros diferentes, as velocidades serão também diferentes. Isso porque a menor delas precisa completar mais de uma volta para que a maior complete uma volta. O mesmo vale na situação inversa: a engrenagem maior não precisa completar uma volta para que a menor dê uma volta completa.
10. Para que a engrenagem menor dê uma volta completa, seus 16 dentes devem passar pela engrenagem maior. Isso significa que 16 dentes da engrenagem maior também terão passado. Assim, ainda restam 8 dentes ( $24 - 16$ ) para que a engrenagem maior dê uma volta completa. Desse modo, a engrenagem menor ainda deverá fazer passar 8 dentes, ou seja, metade de uma volta sua. Portanto, quando a engrenagem maior der uma volta completa, a engrenagem menor terá dado 1,5 volta.
11. Como verificado na questão anterior, para aumentar a velocidade final desse sistema, é necessário adicionar uma engrenagem com número menor de dentes.
12. Analogamente à situação anterior, para diminuir a velocidade final desse sistema, é necessário adicionar uma engrenagem com número maior de dentes.

É possível propor outras atividades envolvendo sistemas de engrenagens, de forma a desenvolver a habilidade **EM13MAT510**, apresentando problemas em que seja necessário determinar, por exemplo, o raio das engrenagens ou a quantidade de voltas em relação ao tamanho do raio, etc. No exemplo a seguir, primeiro os estudantes vão determinar o raio e, na sequência, a quantidade de voltas. Nesse caso estão sendo trabalhadas duas variáveis numéricas, em que uma dependerá da outra para ser determinada.

**Exemplo:**

Em um sistema de três engrenagens numeradas de 1 a 3, a número 1 tem raio igual a 0,4 m, a número 2 tem a metade desse raio, e a número 3, metade do raio da número 2. Sabendo que a engrenagem 3 deu uma quantidade de voltas equivalente a 3,6 m, quantas voltas deu cada engrenagem?

**Resolução**

Uma volta equivale ao perímetro da circunferência da engrenagem, então:

- 1 volta da engrenagem 1:  $2\pi r_1$   
( $r_1$ : raio da engrenagem 1)

Como  $r_1 = 0,4$  m, então:  
 $2\pi \cdot 0,4$  m =  $0,8\pi$  m

- 1 volta da engrenagem 2:  $2\pi r_2$   
( $r_2$ : raio da engrenagem 2)

$$r_2 = \frac{r_1}{2} \Rightarrow r_2 = \frac{0,4}{2} \Rightarrow r_2 = 0,2$$

Então:

$$2\pi \cdot 0,2$$
 m =  $0,4\pi$  m

- 1 volta da engrenagem 3:  $2\pi r_3$   
( $r_3$ : raio da engrenagem 3)

$$r_3 = \frac{r_2}{2} \Rightarrow r_3 = \frac{0,2}{2} \Rightarrow r_3 = 0,1$$

Então:

$$2\pi \cdot 0,1$$
 m =  $0,2\pi$  m

Por meio da regra de três simples, pode ser determinada a quantidade de voltas dadas pelas engrenagens.

**• Engrenagem 1**

$$0,8\pi$$
 m — 1 volta

$$3,6$$
 m —  $x$  voltas

$$0,8\pi x = 3,6$$

$$x = \frac{3,6}{0,8\pi}$$

Considerando  $\pi = 3$ , temos:

$$x = \frac{3,6}{0,8 \cdot 3} \Rightarrow x = \frac{3,6}{(2,4)} \Rightarrow x = 1,5$$

Portanto, a engrenagem 1 deu 1,5 volta.

**• Engrenagem 2**

$$0,4\pi$$
 m — 1 volta

$$3,6$$
 m —  $y$  voltas

$$0,4\pi y = 3,6$$

$$y = \frac{3,6}{0,4\pi}$$

Considerando  $\pi = 3$ , temos:

$$y = \frac{3,6}{0,4 \cdot 3} \Rightarrow y = \frac{3,6}{1,2} \Rightarrow y = 3$$

Portanto, a engrenagem 2 deu 3 voltas.

**• Engrenagem 3**

$$0,2\pi$$
 m — 1 volta

$$3,6$$
 m —  $z$  voltas

$$0,2\pi z = 3,6$$

$$z = \frac{3,6}{0,2\pi}$$

Considerando  $\pi = 3$ , temos:

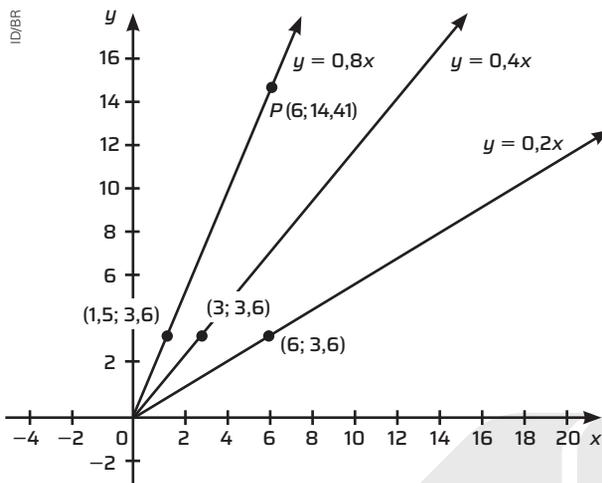
$$z = \frac{3,6}{0,2 \cdot 3} \Rightarrow z = \frac{3,6}{0,6} \Rightarrow z = 6$$

Portanto, a engrenagem 3 deu 6 voltas.

Pode ainda ser traçado um gráfico em que sejam considerados os metros rodados ( $y$ ) em função das voltas dadas ( $x$ ) pelas engrenagens, destacando os valores encontrados anteriormente, para que o estudante observe como as variações entre duas variáveis podem ser notadas na representação gráfica e como o uso da tecnologia pode auxiliar nessa observação.

Anteriormente foram determinadas as voltas dadas por cada engrenagem para 3,6 m rodados da engrenagem 3. Podemos então representar esses valores no gráfico pelos pontos  $A(1,5; 3,6)$ ,  $B(3; 3,6)$  e  $C(6; 3,6)$  e colocar um ponto  $P$  sobre qualquer uma das representações, para que os estudantes possam mudar sua posição e, assim, observar que as coordenadas desse ponto determinarão quantas voltas foram dadas ( $x$ ) para uma quantidade de metros observada ( $y$ ).

No gráfico a seguir, por exemplo, o ponto  $P$  indica que, na engrenagem 1, para 6 voltas dadas foram rodados 14,41 m.



Em seguida é apresentada a discussão acerca de outra máquina simples: a **polia**. Mostre fotos, vídeos e referências cotidianas do uso de polias, e converse com os estudantes sobre sua função e suas possíveis vantagens.



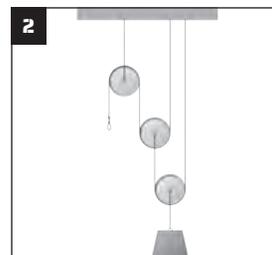
A princípio, algumas hipóteses dos estudantes indicam que a polia, de alguma forma, reduz o peso do objeto a ser levantado ou que o peso é distribuído ao longo do cabo. Uma opção para o encaminhamento da discussão é imaginar dois sistemas: 1) um objeto preso a um cabo; 2) o mesmo objeto preso a um cabo passando por uma polia. Explore com os alunos se o peso do objeto e o do cabo variam nos dois sistemas. Em seguida, converse com eles sobre em qual dos dois sistemas seria mais fácil levantar o objeto verticalmente puxando-o pelo cabo.

O que se espera dessa discussão é que o estudante perceba que a força necessária para mover o objeto é a mesma, com ou sem a polia. Então por que a polia ajuda nessa tarefa? Trata-se do sentido em que a pessoa precisa aplicar a força.

### Atividade p. 22

13. Movimento mais ou menos retilíneo, em uma direção vertical, de baixo para cima.

Em seguida são apresentados os sistemas nos quais várias polias são associadas para levantar um mesmo objeto.



Adilson Secco

### Atividades p. 23

14. O peso do objeto não é distribuído pelo cabo: a força necessária para mover o objeto é a mesma, com ou sem a polia. A polia inverte o sentido em que a força deve ser aplicada: antes de baixo para cima, agora de cima para baixo, o que pode ser auxiliado pela gravidade. Ao realizar o movimento nesse sentido, o usuário não somente está em uma posição mais confortável, como também adiciona o próprio peso ao cabo para ajudar a levantar o objeto.
15. Desta vez, há uma distribuição do peso do objeto: metade se distribui na parte do cabo que se fixa ao teto, e a outra metade, na parte do cabo que está sendo puxada. Como essa parte do cabo ainda passa pela polia fixa, é possível utilizar a vantagem de realizar um movimento de cima para baixo, como no primeiro caso. Em outras palavras, a força necessária para levantar o objeto é a mesma, mas a força que o usuário deve realizar é reduzida pela metade; a outra metade é feita pela tração no cabo ligado ao teto.

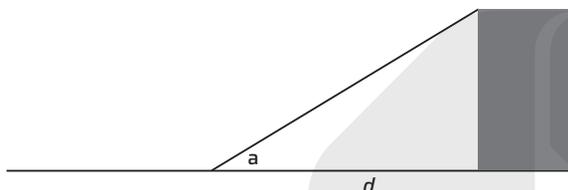
### Atividade p. 24

16. Seguindo o mesmo raciocínio da situação anterior, a polia que sustenta o objeto dividirá o peso pela metade. Ou seja, metade estará na parte do cabo fixa ao teto, e a outra metade, na parte do cabo que se liga à outra polia, que, por sua vez, distribuirá o peso também entre a parte do cabo fixada ao teto e a parte do cabo que vai para a última polia. Logo, a segunda polia divide pela metade a outra metade do peso. A força que deve ser aplicada à extremidade do cabo é igual a um quarto do peso do objeto. Portanto, a força necessária foi reduzida quatro vezes.

A máquina simples apresentada na sequência é o **plano inclinado**, utilizada pelo ser humano desde a Antiguidade. Para entender as propriedades do plano inclinado, é proposta a atividade 17, que promove uma discussão inicial com o objetivo de levar os estudantes a refletir sobre situações mais vantajosas em relação ao posicionamento de uma rampa (plano inclinado).

## Atividade p. 25

17.



De certo modo, decidir por uma das situações é subjetivo e depende do contexto. Quanto mais comprida for a rampa, mais amena será a subida, tornando essa tarefa mais fácil. Porém, é necessário cumprir uma distância bem maior. No caso oposto, quanto mais próxima estiver a rampa do objeto, menor será a distância a ser percorrida, porém mais íngreme será a subida. No limite, uma rampa muito próxima ao objeto significa que o ângulo  $a$  é quase reto e, dessa forma, não existiria rampa alguma.

O uso de um plano inclinado permite elevar um objeto, porém sem movê-lo em uma direção estritamente vertical, como no caso das polias. Isso significa que é possível aplicar uma força menor para realizar essa elevação, mas percorrendo uma distância maior. Explore essa relação com os alunos, pontuando as situações em que o uso de uma ou outra máquina simples é mais vantajoso ou pertinente. Além disso, estimule-os a pensar em como uma rampa comprida poderia ser colocada em um espaço com comprimento menor. Explique que essa questão propiciou que alguns cientistas e historiadores considerassem o plano inclinado a mesma máquina que a rosca.

O texto “Parafuso de Arquimedes” fornece pistas que explicam por que essas máquinas podem ser consideradas uma só. Questione os alunos quanto ao que observam na imagem que acompanha o texto. Já no experimento proposto, aponte por que a rosca pode ser considerada a mesma máquina que o plano inclinado. Nele, os alunos vão observar que, ao enrolarem o triângulo de papel em torno do lápis, estarão colocando a rampa representada por esse triângulo em um espaço de menor comprimento,

simbolizado pelo ajuste do papel em torno do lápis, formando uma espiral se deslocando para baixo ou para cima em relação ao lápis, como mostrado na imagem de uma escada caracol. Ou seja, a espiral (rampa) formará uma rosca. Roscas desse tipo podem ser colocadas em diversos objetos, como no parafuso da imagem.

Finalmente, a última máquina simples apresentada é a **alavanca**. Se os estudantes ainda não foram apresentados à noção de torque ou de momento de forças, a resolução da atividade 18 se baseará principalmente nas percepções deles sobre as situações ilustradas nas figuras. Nesse exercício de imaginação, espera-se que os alunos percebam que, quanto mais distante estiver o ponto de apoio da extremidade da alavanca em que se aplicará uma força, menor será a força aplicada. Isso porque Arquimedes identificou uma relação de proporcionalidade entre as forças e as distâncias dos locais em que são aplicadas e o ponto de apoio.

## Atividade p. 27

18. Espera-se que os alunos percebam que quanto mais distante o ponto de apoio estiver da extremidade da alavanca em que se aplica uma força, menor será a força aplicada. Esse efeito demonstra a relação de proporcionalidade identificada por Arquimedes entre as forças e as distâncias dos locais em que são aplicadas e o ponto de apoio.

Quando se observam objetos cotidianos, como uma tesoura, é possível verificar a associação de mais de uma máquina simples, já que a tesoura é composta de duas alavancas. Porém, o desafio proposto ao estudante consiste na identificação de outra máquina simples: o plano inclinado, que define a própria geometria do fio das lâminas. O plano inclinado é uma das soluções mais usuais quando se trata de efetuar cortes. Isso porque o posicionamento das lâminas forma um ângulo, e o primeiro contato da lâmina com o material a ser cortado é justamente o vértice desse ângulo. Conforme as lâminas efetuam o corte, os lados que definem o ângulo se aproximam e se afastam um do outro, separando as partes do material que está sendo cortado.

De modo tanto a sistematizar algumas das discussões anteriores quanto direcionar o projeto para o desenvolvimento do produto final, ou seja, a criação de uma máquina que resolva um problema real da comunidade em que vive o estudante, é proposta a construção de um monjolo com objetos de fácil acesso.

## ■ Atividade p. 28

19. A outra máquina simples corresponde ao plano inclinado, que define a própria geometria do fio das lâminas.

### » Hora da conversa p. 28

A discussão permite não somente sistematizar os conhecimentos adquiridos até esse ponto do projeto como também propor um olhar para as próximas etapas do desenvolvimento da máquina. Nesse sentido, a conversa não visa definir objetivamente as máquinas ou os elementos que as constituirão, e sim iniciar o planejamento dessa etapa.

### » Ampliando ideias p. 30

A problematização de certos eventos relacionados à construção e ao funcionamento do monjolo não deve ser encarada somente como um estudo de caso, mas como uma prévia das discussões e das situações que os estudantes vivenciarão durante a construção do produto final. É importante pontuar essa intenção com eles.

**Conclusão:** Para que a extremidade do copo desça, é necessário que o peso do copo cheio seja superior ao peso do pilão.

### » Hora da conversa p. 31

A seguir é apresentada uma sugestão de encaminhamento da discussão dos problemas propostos.

• Mesmo enchendo todo o copo, a extremidade não desceu. O que é necessário para que a extremidade desça?

Para que a extremidade do copo desça, é necessário que o peso do copo cheio seja superior ao peso do pilão.

• Depois de encher o copo e descer a extremidade com água, o monjolo não conseguiu retomar o movimento e descer a outra extremidade. O copo esvaziou ou permaneceu cheio? Mesmo derramando um pouco de água, não foi possível retomar o movimento. O que isso significa?

Para o funcionamento correto do monjolo, é importante que haja harmonia entre seus componentes. Essa harmonia é observada segundo as próprias grandezas e medidas em questão:

a) Se a massa do copo com água for muito superior à do “pilão”, ele não descerá, mesmo que se derrame um pouco de água.

b) Se a quantidade de água derramada não for suficiente para que a massa do pilão seja superior à do copo, essa extremidade também não descerá.

c) O contrário também pode ser observado: se a massa do pilão for superior à do copo com água, a extremidade do copo não descerá.

Assim, é necessário avaliar as massas do pilão, do copo e do copo cheio de água, a fim de obter tal harmonia. Vamos considerar que  $P$  representa a massa do pilão;  $C$ , a massa do copo vazio; e  $Ca$ , a massa do copo com água. Em uma situação de equilíbrio, as massas do pilão e do copo com água são idênticas, ou seja,  $P = Ca$ . Desse modo, que situações corresponderiam a  $P < Ca$  e  $P > Ca$ ?

• Em  $P < Ca$ , a extremidade do copo desce quando ele se enche de água.

• Em  $P > Ca$ , a extremidade do pilão se mantém abaixada mesmo com o copo cheio de água.

Porém, o copo descer é somente uma parte das condições necessárias para que o monjolo funcione. É preciso que, após descer e perder um pouco de água, a extremidade com o pilão desça. Novamente, como podemos descrever matematicamente essa situação? Vamos considerar que  $A$  representa a massa de água que é derramada quando a extremidade com o copo desce. Assim,  $Ca - A$  representa a massa final do copo após derramar um pouco de água. Então, para que o pilão desça, é necessário que:  $P > Ca - A$ . Essa é a única condição necessária para o funcionamento do monjolo? Lembrando que essa condição só garante que a extremidade do pilão desça após o copo derramar um pouco de água. Assim, mais uma condição é necessária:  $P < Ca$ . Resumindo as condições necessárias:

•  $P < Ca$ , para que o copo com água desça primeiro.

•  $P > Ca - A$ , para que o pilão desça em seguida.

Podemos ainda escrever essas condições da seguinte forma:  $Ca > P > Ca - A$ . Como na construção dessa máquina não foram utilizadas balanças para determinar com exatidão as massas em questão, as soluções são tomadas empiricamente:

- Adicionar massa às extremidades (com massinha de modelar, por exemplo) e avaliar, a cada adição, se as condições necessárias foram ou não satisfeitas.
- Reduzir a profundidade do copo, tanto para diminuir a massa  $Ca$ , quanto para facilitar o escoamento de água quando o copo descer, aumentando a massa  $A$ .

Depois de determinada a condição para que o monjolo funcione, pode-se propor um problema que envolva equações com as três incógnitas da massa de cada componente do monjolo:  $P$ ,  $Ca$  e  $A$ . Dessa forma, os estu-

dantes poderão observar uma situação associada a um problema que poderia ocorrer na realidade e que, para isso, teriam de utilizar uma ferramenta matemática denominada sistema de equações. Ao usar essa ferramenta, eles desenvolvem a habilidade **EM13MAT301**.

Com base na mesma situação apresentada no boxe *Hora da conversa*, da página 31, podem ser alterados os valores para mostrar aos estudantes a necessidade de validar os resultados com a condição de funcionamento do monjolo.

### Exemplo:

No funcionamento de um monjolo, verificou-se, em uma primeira situação: **1.** a soma da massa do monjolo ( $P$ ) com a massa do copo com água ( $Ca$ ) é igual a 130 g; **2.** a massa do copo com água subtraída da massa da água resulta em 55 g; **3.** a adição das massas do monjolo, do copo com água e da água resulta em 135 g. Esse monjolo funcionará corretamente? Em uma segunda situação: **1.** a primeira soma resultou em 115 g; **2.** a subtração resultou em 55 g; **3.** a adição resultou em 155 g. Sob as mesmas condições e com os resultados 115 g, 25 g e 155 g, o monjolo funcionará?

### Resolução

1ª SITUAÇÃO	2ª SITUAÇÃO
Montando um sistema de três equações: $\begin{cases} P + Ca = 130 \\ Ca - A = 55 \\ P + Ca + A = 135 \end{cases}$	Montando um sistema de três equações: $\begin{cases} P + Ca = 115 \\ Ca - A = 25 \\ P + Ca + A = 155 \end{cases}$
Somando a segunda e a terceira equações, temos: $\begin{array}{r} Ca - A = 55 \\ P + Ca + A = 135 \\ \hline P + 2Ca = 190 \end{array}$	Somando a segunda e a terceira equações, temos: $\begin{array}{r} Ca - A = 25 \\ P + Ca + A = 155 \\ \hline P + 2Ca = 180 \end{array}$
Multiplicando a primeira equação do sistema inicial por $-1$ e adicionando o resultado à nova equação, temos: $\begin{array}{r} -P - Ca = -130 \\ P + 2Ca = 190 \\ \hline Ca = 60 \end{array}$	Multiplicando a primeira equação do sistema inicial por $-1$ e adicionando o resultado à nova equação, temos: $\begin{array}{r} -P - Ca = -115 \\ P + 2Ca = 180 \\ \hline Ca = 65 \end{array}$
Substituindo o valor de $Ca$ na segunda equação do sistema inicial: $60 - A = 55$ $A = 5$	Substituindo o valor de $Ca$ na segunda equação do sistema inicial: $65 - A = 25$ $A = 40$
Substituindo o valor de $Ca$ na primeira equação do sistema inicial: $P + 60 = 130$ $P = 70$	Substituindo o valor de $Ca$ na primeira equação do sistema inicial: $P + 65 = 115$ $P = 50$
Verificando na condição: $Ca > P > Ca - A$ $60 > 70 > 55$ $60 > 70 \text{ é falso, portanto o monjolo não funcionará corretamente.}$	Verificando na condição: $Ca > P > Ca - A$ $65 > 50 > 25$ $\text{Todas as condições são satisfeitas, portanto o monjolo funcionará corretamente.}$

## O que é preciso para montar nossa máquina?

Nessa etapa será iniciado o desenvolvimento propriamente dito do produto final. Para tanto, é necessário estabelecer com os estudantes todas as etapas:

- **Definição dos grupos:** forme grupos de aproximadamente cinco estudantes. Como a proposta é identificar problemas reais de suas comunidades que possam ser solucionados por uma máquina, é interessante montar grupos de estudantes que vivem nas mesmas comunidades. Essa, porém, é uma decisão que depende do contexto da escola e das comunidades em questão.
- **Levantamento dos possíveis problemas:** proponha um debate inicial entre os grupos formados e toda a classe sobre os problemas que eles identificam em suas comunidades. Em seguida, dê um prazo para que eles certifiquem-se dos problemas junto às suas comunidades e definam a máquina que poderá ser desenvolvida. É interessante que haja outras discussões e debates para definir com mais clareza tanto o problema quanto a máquina que poderá resolvê-lo. Outra questão importante é que não necessariamente é preciso construir a máquina de fato, mas sim desenvolver um protótipo em uma escala menor e mais simples. Durante os debates, a habilidade **EM13MAT201** estará sendo desenvolvida. Para um maior aprofundamento, em cada ideia apresentada, proponha que sejam feitas medições e cálculos como forma de prever problemas na produção da máquina. No exemplo dado a respeito da diminuição da quantidade de lixo no bairro e da produção de lixeiras inteligentes, verifique com os estudantes as medições exigidas para a construção delas, como, por exemplo, a capacidade que devem ter em razão do volume de lixo produzido no bairro, a quantidade de material necessária para sua confecção, o perímetro da abertura das lixeiras e a área a ser ocupada.
- **Criação do diário de projeto:** o diário de projeto pode ser um caderno, um fichário ou uma pasta em que os estudantes anotarão detalhes e ideias de seus projetos. É importante que cada aluno tenha o próprio diário e crie uma rotina de utilização desse recurso. Para manter esse hábito, sugira sempre que as discussões acerca do desenvolvimento do produto sejam feitas com base nas anotações realizadas no diário e estimule seu uso constante.
- **Desenho de um esboço da máquina:** o esboço é importante não somente para ajudar a definir e materializar a máquina a ser criada, como também para identificar limitações e dificuldades no desenvolvimento ou na utilização dela. Nesse momento pode ser trabalhada a habilidade **EM13MAT105**, no desenvolvimento dos desenhos da máquina, que podem inicialmente estar em escala menor para posteriormente serem ampliados, exercitando assim as transformações homotéticas. No momento seguinte ao traçado do esboço, poderão ser feitos os croquis das peças que constituirão a máquina projetada. Esses croquis podem apresentar diversas vistas da peça e em diferentes posições. Para isso, os estudantes devem trabalhar as transformações isométricas, como a reflexão, a rotação, a translação e a composição.
- **Conversa com especialistas:** convidar profissionais ou amadores que trabalham com tecnologia, artesanato ou que desenvolvem trabalhos manuais é uma forma não somente de auxiliar o desenvolvimento do produto final, como também estimular os estudantes a se aprofundarem no tema. É possível pensar em diferentes propostas: convidá-los para participar de algumas aulas, estimulá-los a conversar com especialistas em suas próprias comunidades ou propor uma saída com a turma para conhecer oficinas, *FabLabs*, ateliês, etc. No entanto, em todos os casos, é importante preparar os estudantes tanto para pesquisar um pouco mais a profissão ou a área de atuação dos especialistas quanto para apresentar e falar sobre os próprios projetos, suas ideias, concepções e dificuldades.
- **Listagem e organização dos materiais necessários:** definidas as máquinas a serem construídas, deve-se identificar que materiais serão necessários. Dê preferência à sucata e aos materiais recicláveis. Discuta com os estudantes a importância da reutilização dos materiais e do uso de recicláveis. É importante também organizar esses materiais em um local específico, de fácil acesso para os momentos de montagem das máquinas. Verifique entre os grupos os materiais que serão comuns a todos, visando compartilhar e otimizar seu uso. Ao final do projeto, é importante discutir que fins terão os materiais que não foram utilizados.
- **Apresentação de referências complementares:** construir uma máquina não é uma tarefa simples. Assim, proponha momentos constantes de apresentação de vídeos e imagens ou até mesmo a observação de máquinas reais para ampliar o repertório dos estudantes.

---

### » Hora da conversa p. 33

É importante discutir se os problemas definidos são passíveis de ser solucionados por uma máquina. Mais ainda, se essa máquina pode-

ria ser produzida pelos estudantes. Por exemplo, a criação de carros elétricos pode ser uma solução inteligente para ajudar tanto na locomoção dos moradores da comunidade quanto na redução de emissão de poluentes na atmosfera. Porém, é possível desenvolver esse produto? Discuta alternativas plausíveis e estimule os estudantes a buscá-las.

#### » Hora da conversa p. 34

O esboço é importante não somente para ajudar a definir a máquina a ser criada, como também para identificar suas limitações e dificuldades para seu desenvolvimento ou mesmo sua utilização. Nessa etapa, é importante tranquilizar os estudantes quanto à qualidade dos desenhos realizados; o esboço, porém, deve comunicar para o estudante, para seu grupo e para os demais a proposta da máquina. Para isso, convide professores de outras áreas que possam auxiliar os estudantes. Da mesma forma, apresente imagens de esboços e croquis de projetos reais, de modo a ampliar as referências dos estudantes.

#### » Hora da conversa p. 35

Antes de discutir as opiniões ou contribuições dadas pelos especialistas, é interessante apresentar o perfil de cada um, sua profissão como recebeu a ideia do projeto, etc. Em seguida, é importante sistematizá-las e, com base nelas, propor uma discussão coletiva.

#### » Hora da conversa p. 35

Nesse momento, os alunos devem apresentar a lista de materiais necessários para a construção da máquina. Peça que compartilhem com os demais grupos para que verifiquem se há materiais que serão usados por mais de um grupo, desse modo eles podem trabalhar em conjunto para a obtenção deles.

## Desenvolvimento Faça acontecer

### Construindo a máquina

Um dos aspectos essenciais para considerar nessa etapa é a segurança. Estimule o uso de equipamentos de proteção e supervisione o trabalho dos estudantes. Evite que se coloquem em risco. Nesse momento, a presença de outros professores e de especialistas convidados é bastante importante.

Discuta com os estudantes sobre suas dificuldades e ajude-os a superar os desafios que o desenvolvimento da máquina poderá acarretar.

Estimule a utilização do diário de projeto e dos esboços e croquis produzidos. Esses materiais servem de guia para todo o processo.

Proponha também que, a cada etapa da construção, os estudantes questionem se a máquina está produzindo os efeitos desejados e, em caso negativo, quais seriam as possíveis soluções ou alternativas para isso.

Crie momentos de apresentação dos projetos ainda em andamento. Dessa forma, os estudantes poderão compartilhar com toda a turma as soluções preliminares encontradas, além de apresentarem as dúvidas, os desafios e as dificuldades. É importante estimular o trabalho colaborativo até mesmo entre os grupos.

#### » Hora da conversa p. 37

Esse momento serve de prévia para a apresentação oficial das máquinas na comunidade. É hora de testar o funcionamento delas e realizar os últimos ajustes.

## Últimos ajustes

Uma vez finalizadas as máquinas, proponha uma apresentação para toda a turma, assim como aos demais professores e especialistas convidados. Nesse momento, será possível identificar ajustes ou melhorias a serem feitas nas máquinas.

## Conclusão - Atravesse fronteiras

### Entregando a máquina

Nessa etapa, os estudantes apresentam as máquinas para a comunidade e explicam de que forma elas podem solucionar o problema previamente identificado ou auxiliar na solução dele. Prepare-os para esse momento. Peça que organizem os diários de projeto para expor à comunidade todo o processo realizado.

Antes da apresentação, deve ser definido o público-alvo. Caso seja uma produção visando atender às necessidades da comunidade fora da escola, é interessante que seja feita uma apresentação para ela. Assim, oriente os estudantes a produzir um convite para a ocasião, que pode ser físico ou virtual, utilizando as redes sociais para a divulgação. Decidido a quem se destinará a demonstração, é necessário orientar os estudantes a escolher um local adequado para a apresentação. Se optarem por

utilizar recursos como o *data show* e o computador, é preciso verificar se, no dia da apresentação, esses equipamentos estarão disponíveis. Se puderem mostrar a máquina funcionando, solicite aos alunos que analisem se o local oferece condições para isso (energia elétrica, água, ventilação, etc.).

Podem ser elaborados formulários com algumas questões para que os convidados deem sua opinião a respeito da máquina produzida e sugestões para outros trabalhos ou melhoria do projeto da construção da máquina.

Reserve um dia para a simulação das apresentações, que podem ser feitas na própria sala de aula para os colegas dos demais grupos. Durante as simulações, prepare os estudantes para as perguntas que poderão ser feitas no dia da demonstração e para a atitude diante de perguntas que não souberem responder. Esclareça que, se isso ocorrer, eles devem agir com sinceridade. Não saber responder a uma pergunta é algo comum que deve ser encarado como um estímulo à pesquisa.

É interessante que, na apresentação, sejam colocadas todas as etapas do desenvolvimento do projeto, a fim de que o público acompanhe como foi o processo de elaboração do projeto e de produção da máquina. É necessário estar atento ao tempo da apresentação, pois não deve ser muito longa. É imprescindível que haja momentos de interação com o público.

Durante ou após a apresentação, devem ser previstos momentos em que o público faça perguntas e interaja com a máquina. Caso seja promovida uma exposição, é interessante dispor os materiais utilizados para a produção das máquinas com breves explicações de como e onde foram usados. Também podem ser expostos os croquis iniciais do projeto, mostrando as mudanças realizadas ao longo de cada etapa.

## Avaliação

### Balanco do projeto

Esse momento é indicado para que todos os estudantes respondam às questões. Para cada

etapa do projeto, são propostas questões que forneçam subsídios para a avaliação do projeto como um todo e servem como sugestão de aprimoramento do projeto.

Com base nas respostas, será possível verificar se as competências e habilidades propostas inicialmente foram desenvolvidas e se outras poderão ser contempladas em trabalhos futuros.

As questões são respondidas em grupo ou individualmente, dependendo de como será feita a avaliação e a atribuição de nota. Recomenda-se que os dados obtidos nas respostas sejam analisados juntamente com suas observações durante o desenvolvimento do projeto. Para isso, podem ser obtidos subsídios dos diários elaborados pelos estudantes, nos quais são verificados os apontamentos feitos, as dúvidas que surgiram durante o processo e como foi o entrosamento do grupo.

## Referências bibliográficas

CHALINE, Eric. *50 máquinas que mudaram o rumo da história*. Rio de Janeiro: Sextante, 2012.

O livro contém as 50 invenções dos últimos dois séculos. Desde o tear de Jacquard do século XIX até o celular StarTAC Motorola do século XX, o autor apresenta um panorama histórico que envolve cada invenção, sua influência nas relações de trabalho, entretenimento e comunicações. E ainda como possibilitaram investigações do mundo que nos rodeia por meio dos microscópios e do universo que nos cerca com os foguetes e telescópios.

CRATO, Nuno. *A matemática das coisas: do papel A4 aos cordões de sapatos, do GPS às Rodas Dentadas*. São Paulo: Livraria da Física, 2009

O livro mostra como a matemática é onipresente em nosso cotidiano e como nosso mundo atual não seria como é se não fossem os avanços nessa área de conhecimento. De forma simples, com muitos exemplos e aplicações e poucas fórmulas, é descrito como a matemática está presente em coisas simples, como na maneira de amarrar os cordões dos sapatos, até em coisas mais complexas, por exemplo, no sistema GPS e nos computadores.



# Revitalização de praças públicas

## Protagonismo juvenil

É fundamental mostrar ao estudante que a forma como ele vive e atua em sua comunidade tem o poder de transformar a sociedade. A reflexão, discussão e implementação de ações que visem a uma melhoria do seu entorno promovem uma participação ativa do jovem na melhoria do mundo que o cerca, levando-o a perceber que o exercício da cidadania é possível e está ao seu alcance.

Ao desenvolver um projeto em um espaço público como uma praça, inúmeras ações ligadas aos Temas Contemporâneos Transversais propostos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) podem ser executadas. Ao pensar na preservação da praça e em alternativas sustentáveis para isso, é abordado o tema Meio Ambiente, especificamente a Educação Ambiental; ao pensar o espaço da praça como um local de apresentações artísticas ou de *performances* culturais, como a exibição de filmes e a apresentação de peças teatrais, é trabalhado o tema Multiculturalismo; e, ao tratar a praça como um local de descanso, convívio e divertimento dos frequentadores, o tema Cidadania e Civismo, especificamente a Vida Familiar e Social, é contemplado.

A revitalização de uma praça pública propicia o trabalho com todos os aspectos da Aprendizagem Baseada em Projetos. Espera-se que ocorra o engajamento dos estudantes em uma atividade relacionada a uma questão real de sua comunidade e que eles relacionem as diferentes possibilidades de intervenção aos seus anseios e seu mundo juvenil, realizando, por exemplo, intervenções artísticas na praça. Além disso, a interdisciplinaridade e o trabalho com conteúdo acadêmico poderão ser desenvolvidos de forma significativa.

Com base na investigação das ações que serão propostas para a revitalização da praça, haverá a demanda por estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos que propiciem a interpretação de situações, a identificação de problemas e a proposição de soluções, o que possibilitará o desenvolvimento de competências matemáticas. As habilidades serão desenvolvidas por meio da interpretação dos dados sobre o espaço, além de cálculos e medições, durante o planejamento da intervenção ou na validação de soluções.

O professor que desenvolver o projeto com os estudantes deve ter um perfil de mediador e orientador. Ele vai mediar os debates relacionados às opções apresentadas, como a escolha da praça a ser revitalizada e as ações possíveis de serem implementadas, e orientar a organização do trabalho e a distribuição de tarefas. Sua formação pode ser em qualquer uma das disciplinas do Ensino Médio, uma vez que deve recorrer a professores de outras disciplinas, como Matemática, Arte e Biologia, para buscar subsídios teóricos para as ações dos estudantes, como cálculos e medições de espaços para a execução de *performances* artísticas, plantação de árvores, produção de horta, etc.

### Justificativa

O projeto de revitalização de uma praça requer do estudante conhecimento do mundo que o cerca e reflexão sobre como ele se insere nesse mundo e como pode participar de sua melhoria.

No desenvolvimento e execução do projeto, o estudante deve observar que o exercício da cidadania está em ações que podem ser organizadas no ambiente escolar de forma coletiva e ser levadas a espaços públicos, o que amplia sua atuação como cidadão que procura soluções para os problemas que afligem a comunidade à qual pertence. A possibilidade de escolher qual ação será implementada e como isso será feito propicia um

efetivo protagonismo do jovem na sociedade em que vive. A interação com o elemento que cerca seu foco de atenção – a praça pública – levará o estudante a aplicar conhecimentos que a princípio foram tratados somente em sala de aula e que tiveram apenas indicações teóricas de seu uso.

O trabalho com cálculos e medições promove a compreensão do significado dessas ferramentas e como podem ser aplicadas em atividades escolhidas pelo próprio estudante. Essa forma de trabalho na escola promove a participação ativa do estudante no desenvolvimento do projeto e destaca seu protagonismo na construção do seu conhecimento e na sociedade.

## Objetivos

O quadro a seguir apresenta os objetivos de cada etapa do projeto.

ETAPA	OBJETIVOS
Preparação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer a comunidade e o entorno da escola.</li> <li>• Reconhecer os espaços públicos.</li> <li>• Identificar os espaços públicos que demandam intervenções.</li> </ul>
Desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elencar as ações necessárias para reurbanizar espaços públicos.</li> <li>• Selecionar recursos e agentes relevantes na tomada de decisão para a revitalização dos locais escolhidos para as ações de revitalização.</li> <li>• Realizar os registros das atividades e das ações de negociação com os moradores e frequentadores do espaço.</li> </ul>
Conclusão	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar um evento de reinauguração do espaço público revitalizado.</li> </ul>
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Refletir sobre as habilidades e competências desenvolvidas ao longo do projeto.</li> </ul>

## Competências e habilidades

O quadro a seguir apresenta as competências gerais, as competências específicas e as habilidades da área de Matemática e suas Tecnologias que são trabalhadas no projeto.

ETAPA	COMPETÊNCIAS GERAIS	COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS	HABILIDADES
Preparação	3 e 7	1, 2 e 3	EM13MAT103 EM13MAT201 EM13MAT308
Desenvolvimento	3, 7 e 8	3	EM13MAT309
Conclusão	3		
Avaliação	7		

## Sugestão de cronograma

ETAPA	QUANTIDADE DE AULAS SUGERIDA	SUGESTÃO DE ABORDAGEM
Preparação	8	<p>Aula 1: Discutir a importância das praças públicas e possíveis ações de revitalização e ocupação das praças conhecidas pelos estudantes.</p> <p>Aula 2: Identificar praças próximas à escola e ações que poderiam ser realizadas.</p>

		Aulas 3 e 4: Visitas à(s) praça(s) selecionada(s). Aula 5: Definir a praça-alvo da(s) ação(ões) e planejar as próximas etapas. Aula 6: Produzir os croquis. Aula 7: Atividade de medição da praça. Aula 8: Definir a(s) ação(ões) a ser(em) realizada(s).
Desenvolvimento	8	Aulas 1 a 4: Planejar a(s) ação(ões) e estudar as possibilidades. Aulas 5 a 8: Desenvolver a(s) ação(ões).
Conclusão	2	Aula 1: Planejar e organizar o evento de reinauguração simbólica da praça. Aula 2: Desenvolver o evento de reinauguração simbólica da praça.
Avaliação	1	Aula 1: Avaliar o projeto como um todo, bem como as habilidades e competências desenvolvidas e a relevância do projeto para a formação do estudante.

## Orientações didáticas

### Abertura

O que significa posicionar o estudante como protagonista do processo de aprendizagem? É com base nessa questão que este projeto se desenvolve. O protagonismo juvenil pode ser entendido como forma de mobilizar o estudante a participar ativamente de ações e defender interesses que extrapolam a esfera individual, ou mesmo familiar, construindo um sentimento de coletividade e cooperação. Trata-se de construir um olhar voltado para interesses da sociedade de maneira mais ampla. Significa desenvolver habilidades e competências com vistas a uma formação do jovem para a solidariedade e a autonomia.

É nesse sentido que este projeto toma como objeto a revitalização de praças públicas. A escolha desse recorte não se deve somente à mobilização dos estudantes em torno do objetivo de entender as praças públicas como espaços privilegiados de convivência e socialização, mas também pela atuação deles em prol de interesses de toda a comunidade.

Desse modo, no desenvolvimento deste projeto, é importante que o professor assuma uma postura de orientador das ações. Os estudantes devem se reconhecer como responsáveis pelo projeto, enquanto o professor deve ajudar a organizar as ideias e propostas, evitando que prevaleçam suas concepções pessoais. Isso não significa se abster de realizar intervenções; pelo contrário, o professor deve problematizar as hipóteses, ideias

e propostas dos estudantes, criar espaços para debates e ajudar a organizar o trabalho e as ações dos estudantes.

Assim, é necessário que desde o início sejam propostas discussões para que os estudantes não somente se posicionem no centro do projeto como também compreendam que têm o potencial para mudar suas comunidades e fazer a diferença.

Como forma de abrir a discussão, sugerimos apresentar e debater algumas ações desenvolvidas por jovens.

### Vídeos

PIETRO, Gabriel. 5 jovens ativistas do clima (além de Greta Thunberg) que vale a pena conhecer. Disponível em <https://razoesparaacreditar.com/jovens-ativistas-greta/>. Acesso em: 26 jan. 2020. Reportagem sobre os jovens que estão na frente da luta pelo meio ambiente.

JORNALISTAS LIVRES. Greta Thunberg, 15 anos, passa um pito nos líderes mundiais na COP 24. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=vp3kxWRDOP0>. Acesso em: 12 fev. 2020.

O vídeo aborda o ativismo ambiental de Greta Thunberg.

ALUNOS protagonistas: Como incentivar essa prática dentro das escolas? Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=M6rMj08lg9Y>. Acesso em: 12 fev. 2020.

O vídeo do Canal Futura fala sobre o protagonismo dos estudantes e como incentivar essa prática nas escolas.

## Livros

COSTA, A. C. G. da. *Mais que uma lei*. São Paulo: Instituto Ayrton Senna, 1997.

\_\_\_\_\_. *Protagonismo juvenil: adolescência, educação e participação democrática*. Salvador: Fundação Odebrecht, 2000.

Os livros falam sobre a importância do protagonismo juvenil.

## Preparação - Mergulhe no tema e planeje

### Revitalização das praças do bairro

Nesta etapa propõe-se que os estudantes reflitam sobre a importância das praças públicas e estabeleçam um olhar mais específico sobre aquelas situadas em sua comunidade ou no entorno da escola.

Dependendo do contexto de cada município e das relações que cada estudante estabelece com a cidade e seus espaços públicos, podem surgir diferentes representações da ideia de praça e também de seus possíveis problemas ou aspectos positivos. Desse modo, o professor deve abrir espaços de debate e rodas de conversa entre os estudantes para que compartilhem tais concepções e ideias. Ao propor a leitura do texto “Praças públicas: por que precisamos delas?”, é interessante promover uma discussão a respeito das respostas à pergunta do título e destacar a importância de uma praça bem cuidada, com espaços de convivência e prática de esportes, e como isso favorece a saúde física e emocional de seus frequentadores. Assim, trabalha-se a **competência geral 8** proposta na BNCC.

Vale ressaltar que as experiências pessoais dos estudantes nesses espaços definem suas concepções, além de estabelecerem o imaginário acerca de sua condição como agentes transformadores desses espaços.

### ■ Atividades p. 47

1. Respostas pessoais.
2. Respostas pessoais.
3. Resposta pessoal. Por exemplo, criar áreas verdes em centros urbanos, ser refúgio para alguns animais, abrigar ações educativas ou culturais, etc.
4. Resposta pessoal.
5. Resposta pessoal.

A leitura do texto “Jovens revitalizam praça de forma lúdica e sustentável” tem o intuito de mostrar

aos estudantes uma ação coletiva que possibilitou a transformação de uma praça, tendo como preocupação principal o desenvolvimento sustentável do espaço urbano. Procure levá-los a refletir sobre a importância de ações coletivas norteadas por princípios éticos, sustentáveis e solidários, como as apresentadas no texto, para dessa forma desenvolver a **competência geral 10** da BNCC.

### » Hora da conversa p. 48

Respostas pessoais.

É necessário considerar primeiro o tipo de ação imaginada. Independentemente da ação, é importante pesquisar ou entrar em contato com a prefeitura da cidade para saber quais são os limites e as possibilidades. Realizada essa pesquisa inicial, os estudantes devem listar todas as necessidades para a ação, adequadas ao contexto local. Por exemplo, se a decisão for confeccionar e instalar lixeiras na praça, é possível pesquisar formas de utilizar materiais recicláveis ou sucata, como pneus, caixas, latas, engradados, etc. Nessa etapa, ainda não é necessário chegar a um cronograma definitivo. O objetivo é levar os estudantes a refletirem sobre a ação e os desafios que ela apresenta.

A noção de inclusão, nesse contexto, consiste em tornar os espaços acessíveis a todos, independentemente de diferenças de classe social, educação, identidade de gênero, religião, etc. Isso não significa que tais diferenças devam ser suprimidas, mas que todos encontrem espaço para manifestar suas identidades e práticas artístico-culturais.

Já a resiliência consiste na capacidade dos indivíduos de acessar e utilizar recursos e espaços que lhes garantam o bem-estar e valorizem suas identidades. É também uma forma de resiliência lutar e negociar para que tais recursos e espaços sejam disponibilizados.

Por fim, sustentabilidade se refere à ideia de que algo possa ser mantido de forma saudável a longo prazo. Apesar de o termo ser utilizado frequentemente para se referir a uma forma não predatória de utilizar os recursos naturais e respeitar o meio ambiente, a noção de sustentabilidade pode também ser utilizada na perspectiva econômica e social, no sentido de diminuir as desigualdades e universalizar os direitos humanos. O objetivo dessa atividade é fornecer subsídios aos estudantes para que

proponham ações para a revitalização de uma praça e defendam suas ideias com base em dados confiáveis. Dessa forma, desenvolve-se a **competência geral 7** da BNCC.

#### » Ampliando ideias p. 49

1. Espera-se que os estudantes observem que as praças podem ser definidas como lugares públicos abertos à livre circulação de pessoas. Porém, é importante discutir todas as definições propostas pela turma e que se chegue a um consenso.
2. Respostas pessoais. Novamente, é interessante discutir as diferentes respostas dadas pelos estudantes para que eles estabeleçam sua própria definição para a função de uma praça. Alguns exemplos são: encontrar amigos, praticar esportes, descansar, etc.

### As praças de seu bairro

Tendo chegado a um consenso quanto ao que é uma praça e qual é a sua função, os estudantes devem relacionar a definição escolhida às praças da comunidade ou dos arredores da escola. Ao identificar o espaço de uma praça como um local para manifestações artísticas e culturais, desenvolve-se a **competência geral 3** da BNCC. Os estudantes podem fazer um levantamento dessas práticas realizadas nas praças de seu entorno, relacionando-as com a cultura local e com o que é realizado em outras regiões brasileiras e no mundo. Feito isso, pode ser iniciada a coleta de informações a respeito dessas praças. Para dar início ao projeto, é necessário considerar o acesso a elas, já que as ações que vierem a ser implementadas poderão demandar idas e vindas e a dificuldade de locomoção até a praça escolhida poderá inviabilizar o desenvolvimento do projeto.

Nas atividades propostas, os estudantes devem ser orientados a buscar informações das praças próximas à escola. É necessário chegar a um consenso com relação à distância. Assim, promova a troca de informações e a pesquisa em instituições oficiais, como prefeitura ou subprefeitura. Também é possível usar aplicativos, como proposto nas atividades 11 e 12, para a medição de distâncias. Essas distâncias poderão ser medidas em quilômetros, milhas ou pés. Discuta o uso dessas unidades de medida e analise a relação entre elas fazendo conversões. Dessa forma, desenvolve-se a habilidade **EM13MAT103**.

#### ■ Atividades p. 50

6. Resposta pessoal. Note que a noção de proximidade pode ser relativa, devendo-se levar em consideração o contexto, as dimensões da cidade, a localização geográfica e as características do bairro. Assim, é importante discutir com os estudantes quais praças podem ser consideradas próximas à escola.
7. Resposta pessoal. Note que, mesmo o estudante não passando por praças no trajeto até a escola, isso não significa que elas não existam ou que ele desconheça as suas localizações.
8. Respostas pessoais. Caso o estudante não conheça praças no entorno da escola ou ao longo do caminho, é possível compartilhar com a turma outras praças que porventura outros estudantes tenham citado.
9. Resposta pessoal. Essa discussão pode estar atrelada à atividade 6. Alguns dos critérios podem ser: é possível ir a pé, fica a poucos minutos de carro, é possível ver da escola, etc.
10. Nessa atividade, procure sistematizar as concepções dos estudantes de modo a chegar a um consenso. Vale lembrar que essas noções também se relacionam com a percepção de cada um e ao seu vínculo com a cidade. Assim, não existe uma resposta correta. Ouça os argumentos dos estudantes.
11. Para essa questão, é importante que computadores com internet ou mapas, por exemplo, estejam disponíveis.
12. É necessário investigar os recursos disponíveis nos *softwares* ou mapas *on-line*. Alguns disponibilizam cálculos de distância em linha reta, outros calculam as distâncias de vários trajetos. No caso de não poder utilizar tais *softwares*, é possível recorrer a mapas impressos e utilizar régua e a própria escala do mapa para obter as distâncias.

#### » Hora da conversa p. 50

A facilidade de acesso à praça e a proximidade da escola são aspectos relevantes que devem ser considerados, principalmente dependendo do tipo de ação imaginada pelo grupo. Tenha em mente que será necessário carregar materiais e equipamentos em cada visita.

É importante avaliar não somente se existe a autorização para efetivar a ação, como também compreender se esta é possível de acordo com os recursos e tempo disponibilizados.

É possível que nos debates surjam divergências entre os estudantes. Com base nelas, podem ser realizadas atividades que promovam o debate e a argumentação; para isso, pode ser solicitado o apoio do professor da área de Língua Portuguesa.

Uma atividade que trabalha a argumentação pode ser encontrada no link: <http://www.portugueseed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1257>. Acesso em: 12 fev. 2020.

Após analisar questões como distância, facilidade de acesso e se é possível executar as ações planejadas para a revitalização, espera-se que ao final desta etapa a praça em que será desenvolvido o projeto já tenha sido escolhida.

## Outro olhar sobre a praça

Nesta etapa é fundamental que os procedimentos de investigação em relação ao espaço escolhido sejam organizados com cuidado. Antes de visitar o local, oriente os estudantes a se preparar para a otimização do tempo, ou seja, solicite que elaborem um roteiro em que conste o que será feito nessa visita, o que será observado, que materiais deverão ser levados, como serão elaborados os registros, etc.

Para obter mais subsídios para análise, peça auxílio de professores de outras disciplinas. Por exemplo, se a praça escolhida tiver um espaço em que seja possível plantar árvores ou hortas comunitárias, é interessante buscar informações com o professor de Biologia para saber quais árvores podem se desenvolver melhor na região ou o que é necessário em uma horta e quais são os vegetais que podem ser cultivados no mesmo espaço. Para o professor de Arte, pode ser solicitada orientação para a criação de um mural na praça em que um grafite pode ser produzido. O docente de Língua Portuguesa, por exemplo, pode orientar na criação de um encontro literário na praça, com leitura de contos e poesias. Assim, é possível desenvolver a habilidade **EM13MAT201**. Os estudantes terão de, com base em suas observações e nas demandas do local, propor ações que tenham um impacto benéfico em seu entorno e, para isso, deverão efetuar medições do local para obter a maior quantidade de informações possível.

É importante fazer um registro fotográfico do local antes de qualquer intervenção. Oriente os estudantes a tirar fotografias da praça. Esses registros farão parte da apresentação do produto final do projeto, em que será mostrado todo o processo de desenvolvimento (antes, durante e depois).

## Desenhando croquis

Após a visita à praça e com base nas observações feitas no local, os estudantes, em grupos, deverão fazer o croqui da praça. Nesse momento é importante orientá-los a atentar para a escala e a proporção dos elementos. A ideia não é fazer um desenho exato da praça, mas ter uma ideia da combinação dos elementos presentes nela. É possível solicitar auxílio do professor de Desenho Geométrico ou de Arte. O croqui não exige a colocação de medidas, mas é importante que elas constem nos registros.

### » Vamos refletir p. 53

- Desenhar um croqui é um exercício focado nas relações entre os elementos da cena, nas posições relativas desses elementos e também na proporção de tamanho entre eles. Ao tirar uma foto, algumas dessas questões tendem a ficar diluídas.
- É possível obter tanto um panorama dos lugares (formato, dimensões, elementos que o constituem e a disposição desses elementos) quanto a relação que as pessoas estabelecem com eles.

### ■ Atividades p. 56

13. Nesta atividade, não é necessário que o desenho represente fielmente o formato das praças, uma vez que as próprias fotos não facilitam esse processo. Basta o formato geral do seu contorno, de modo que seja possível perceber a figura que corresponde a ele. Porém, é importante discutir que isso não significa que o contorno represente fielmente a figura geométrica, uma vez que os lados podem ser ligeiramente curvos, assim como os vértices (as esquinas da praça) são na verdade curvas e não pontos. É interessante também comparar os desenhos dos estudantes para identificar possíveis interpretações distintas.
14. Assim como no caso anterior, basta um formato geral. É importante realizar também a comparação entre os desenhos obtidos. Nesse caso, estabeleça um debate no qual os estudantes possam justificar as suas opções de desenho perante os colegas.
15. Não é necessário que todos os elementos estejam presentes ou ilustrados de forma fiel. Considere novamente a possibilidade de abrir um debate com os estudantes, salientando a presença ou ausência de certos elementos, sua posição

espacial e também a sua escala em relação ao formato geral da praça. Estimule os estudantes a justificar suas opções e a chegar a um consenso, caso necessário. É possível também recorrer às fotos e aos desenhos feitos durante a visita.

## ■ Estratégias de medição de comprimentos na praça

### » Vamos refletir p. 57

As ferramentas *on-line* que calculam distâncias automaticamente não propiciam ao estudante interagir com o espaço que ele habita. Ao efetuar medições de grandes distâncias manualmente, por exemplo, é necessário utilizar estratégias, como empregar o mesmo instrumento nas medições e adotar objetos auxiliares como barbantes e estacas. A medição manual possibilita a mobilização dessas estratégias a fim de conferir outros significados para a ideia de medida, como também ajuda a estabelecer outras relações com o espaço e a identificar problemas na praça que não haviam sido identificados anteriormente.

Neste momento é solicitado aos estudantes que determinem o perímetro da praça. Levante os conhecimentos deles acerca desse conceito e verifique se sabem medir o perímetro de um espaço circular. Assim, desenvolve-se a habilidade **EM13MAT201**.

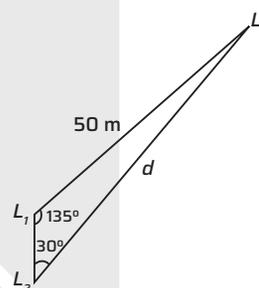
### » Hora da conversa p. 57

- Réguas, fitas métricas, partes do corpo, etc. Por exemplo, tomou medidas parciais, anotou e depois somou; utilizou um barbante para verificar o comprimento total e, em seguida, mediu o comprimento do barbante.
- Instrumentos como trenas e fitas métricas são mais adequados para medir grandes distâncias.
- A pesquisa pode tanto ser realizada na internet quanto por meio de conversas com alguns desses profissionais ou demais professores. Espera-se que os estudantes encontrem em sua pesquisa, além das profissões citadas, outras que lidem com a medição de grandes distâncias, como o agrimensor e o topógrafo, que utilizam o instrumento teodolito em suas atividades. É interessante mostrar aos estudantes que técnicas matemáticas podem ser utilizadas também para a medição de grandes distâncias, por exemplo, a lei dos senos e dos cossenos. Dessa forma, desenvolve-se

a habilidade **EM13MAT308**. Portanto, dependendo das medições feitas pelos estudantes em campo e com os dados obtidos, mesmo que incompletos, é possível utilizar essas ferramentas matemáticas, como pode ser visto no exemplo abaixo.

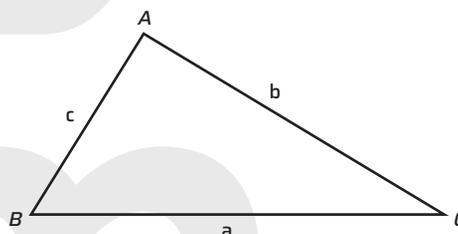
### Exemplo

Em uma praça devem ser instaladas três lâmpadas. A disposição dessas lâmpadas segue um formato triangular, como na figura abaixo, e a distância da primeira lâmpada ( $L_1$ ) para a terceira ( $L_3$ ) é de 50 m. Observe os ângulos internos na figura e calcule a distância  $d$  entre a segunda ( $L_2$ ) e a terceira ( $L_3$ ) lâmpadas.



### Resolução

Lei dos senos: Em um triângulo qualquer, as medidas dos lados são proporcionais aos senos dos ângulos opostos.



$$\frac{a}{\text{sen } A} = \frac{b}{\text{sen } B} = \frac{c}{\text{sen } C}$$

Pela lei dos senos, temos a seguinte proporção:

$$\frac{50}{\text{sen } 30^\circ} = \frac{d}{\text{sen } 135^\circ}$$

Sabe-se que  $\text{sen } 30^\circ = \frac{1}{2}$  e

$\text{sen } 135^\circ = \text{sen } 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$ , então:

$$\frac{50}{\frac{1}{2}} = \frac{d}{\frac{\sqrt{2}}{2}} \Rightarrow d = 50\sqrt{2}$$

ou aproximadamente 70,7 metros.

- É possível utilizar objetos e instrumentos não convencionais como unidade de medida, como barbantes ou bastões de madeira. Em seguida, é possível realizar a medição desses objetos utilizando instrumentos e medidas convencionais para, depois, calcular as dimensões totais.
- Respostas pessoais; porém, elas devem ter base nas discussões realizadas nas questões anteriores.

## Refletindo sobre as visitas e obtendo mais informações

### » Hora da conversa p. 58

É importante salientar que, apesar de a ideia geral do projeto focar a revitalização de praças, isso não implica que todas as praças públicas apresentem condições de conservação ruins ou que estejam subutilizadas. Assim, estimule os estudantes a identificar também os aspectos positivos das praças visitadas, discutindo como potencializá-los. No caso dos aspectos negativos, peça que proponham soluções simples e adequadas ao contexto do bairro, da cidade e das pessoas que utilizam a praça. Vale ressaltar que considerar determinado fator como positivo ou negativo não deixa de ser um juízo de valor, baseado nas experiências de cada estudante. Assim, proponha um debate no qual diferentes pontos de vista sejam apresentados, estimulando os estudantes a argumentar de modo a justificar seus posicionamentos.

Com base no que foi discutido, proponha que decidam por uma ou mais ações a serem desenvolvidas.

### » Vamos refletir p. 58

Uma possibilidade é consultar a opinião dos frequentadores da praça, assim como de moradores, comerciantes ou pessoas que trabalham na vizinhança.

## Desenvolvimento – Faça acontecer

### Mãos na praça!

Nesta etapa são problematizadas possíveis situações relacionadas a ações como pintura de bancos e brinquedos da praça, criação de hortas comunitárias ou instalação de projetor e tela para uma sessão de cinema, buscando obter soluções que utilizem habilidades e competências matemáticas. Essas problematizações podem auxiliar os estudantes em situações

que ocorram durante a implementação do projeto, porém elas estão em um plano hipotético. Ao se defrontar com esses problemas na prática, soluções oriundas de outras áreas do conhecimento podem, e devem, ser mobilizadas. É um momento propício para solicitar ao professor de Biologia que ajude a explicar como lixeiras de coleta seletiva podem ser dispostas na praça, criar floreiras para plantas ornamentais com material reciclável ou plantar uma horta. Os professores de Arte e Língua Portuguesa podem orientar o desenvolvimento de um espaço na praça para divulgação artística e cultural.

Você pode propor essas situações-problema tanto em momentos anteriores ao desenvolvimento das ações na praça como utilizá-las ao longo do desenvolvimento, em momentos de discussão na escola, por exemplo.

### » Hora da conversa p. 60

Entre os possíveis problemas estão sujeira, iluminação, falta de pintura, equipamentos quebrados, etc. Os pontos positivos podem ser a existência de espaços adequados para certas atividades, equipamentos em bom estado de conservação, circulação constante de pessoas, etc. Dependendo dos aspectos apontados pelos estudantes, podem ser realizadas ações como mutirão de limpeza, criação de horta comunitária, pintura, eventos culturais e esportivos, entre outras. Da mesma forma, dependendo da ação, serão necessários diferentes tipos e quantidades de materiais, assim como de equipamentos.

Independentemente da ação adotada, é importante organizar momentos de discussão para que os estudantes estejam sempre se comunicando e, desse modo, em contato com a ação como um todo. É possível que outras visitas sejam necessárias, com o objetivo de solucionar questões pontuais que não foram contempladas nas visitas iniciais.

É interessante também realizar simulações na escola para imaginar o espaço necessário para desenvolver determinada ação. O uso dos croquis e as anotações serão também fundamentais nesta etapa.

A identificação e demarcação das áreas nas quais acontecerá a ação são essenciais tanto para proteger e organizar o trabalho em desenvolvimento como para comunicar os demais frequentadores da praça sobre a ação.

## ■ Pintura dos espaços e equipamentos

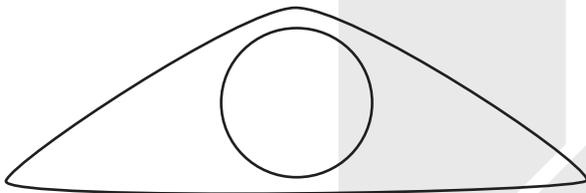
As atividades 16 a 18 possibilitam desenvolver a habilidade **EM13MAT309**.

### ■ Atividades p. 63

16. O rendimento é dado pela área (em metro quadrado) que é possível pintar com o conteúdo da lata.
17. Resposta pessoal. Deve-se escolher a lata que indica o maior rendimento com o menor volume da lata.

### ■ Atividade p. 64

18. Em situações-problema, é necessário lidar com uma série de aproximações e soluções práticas. É o caso deste problema. Para calcular a quantidade de latas de tinta necessária, é preciso calcular a área da superfície a ser pintada.



É possível aproximar o formato dessa face a um triângulo isósceles. Com base nos dados fornecidos pelo enunciado, conclui-se que a área desse triângulo é, em metro quadrado:

$$A_{\text{triângulo}} = \frac{3,5 \cdot 1,6}{2} = 2,8$$

Porém, é necessário subtrair desse valor a área do círculo que representa o furo (o túnel do brinquedo). Considerando  $\pi = 3,14$ , a área do círculo, em metro quadrado, é:

$$A_{\text{círculo}} = 3,14 \cdot 0,45^2 \approx 0,64$$

Assim, a área da face lateral desse brinquedo, em metro quadrado, é dada por:

$$A_{\text{face lateral}} = A_{\text{triângulo}} - A_{\text{círculo}} = 2,16$$

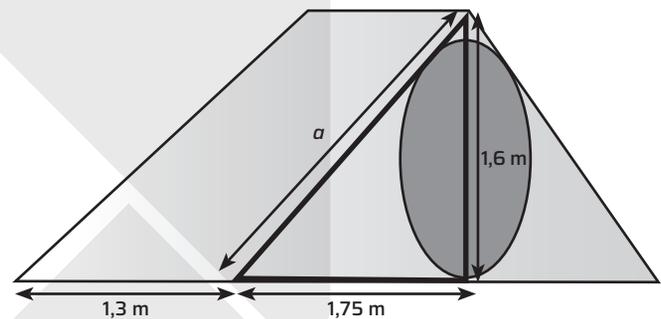
Para calcular a área da superfície do interior do túnel, é possível entendê-la como a planificação da lateral de um cilindro. Desse modo, essa área corresponde à área do retângulo, cujas dimensões são 1,3 m (largura da base, entendendo que o túnel se estende por toda ela, aproximadamente) e 2,86 m (comprimento da circunferência, considerando  $\pi = 3,14$ ).

Assim, a área da superfície do túnel, em metro quadrado, é:

$$A_{\text{túnel}} = 1,3 \cdot 2,86 \approx 3,72$$

Resta calcular a área da rampa do brinquedo. Ela pode ser obtida pelo cálculo da área do retângulo disposto entre a base da rampa (ponto em que toca o chão) e o topo (ponto mais alto da rampa).

A medida de um dos lados desse retângulo é a própria largura do brinquedo. A medida do outro lado pode ser obtida pelo cálculo da hipotenusa  $a$  do triângulo retângulo de catetos com medidas 1,6 m e 1,75 m, como na figura a seguir:



Aplicando o teorema de Pitágoras:

$$a^2 = 1,6^2 + 1,75^2$$

$$a \approx 2,37$$

Assim, a área do retângulo, em metro quadrado, é:

$$A_{\text{retângulo}} = 2,37 \cdot 1,3 \approx 3,08$$

Finalmente, a área total aproximada, em metro quadrado, desse brinquedo corresponde à soma das áreas das duas laterais, a do túnel e a das duas rampas:

$$A_{\text{total}} = 2,16 + 2,16 + 3,72 + 3,08 + 3,08 = 14,2$$

Entretanto, a pergunta do problema é sobre a possibilidade de aplicar duas demãos de tinta no brinquedo, ou seja, pintar toda a área da superfície duas vezes.

Para encontrar a resposta, é preciso multiplicar a área do brinquedo por dois:

$$2 \cdot 14,2 = 28,4$$

Então, a área a ser pintada do brinquedo é igual a 28,4 m<sup>2</sup>.

Portanto, como se sabe que é possível pintar 50 m<sup>2</sup> com uma lata, é possível aplicar duas demãos de tinta, mesmo com os cálculos sendo feitos de forma aproximada.

## ■ Criação de hortas comunitárias

O trabalho com as atividades 19 e 20 possibilita desenvolver a habilidade **EM13MAT309**.

## ■ Atividades p. 66

**19.** Uma resposta possível para essa questão seria calcular o volume interno do caixote em uma unidade de volume, como por exemplo, metro cúbico ou centímetro cúbico e converter essa medida em quilogramas.

**20.** Em primeiro lugar, é preciso observar que, apesar de ser dada a medida da altura dos caixotes, esse dado não será utilizado. Para calcular o volume de terra necessário, serão utilizadas as medidas da base do caixote (30 cm por 45 cm) e, como altura, a quantidade de terra recomendada pelos especialistas, ou seja, 25 cm.

Assim, o volume de terra necessário para fazer a horta em um caixote é, em metro cúbico:

$$V_{\text{terra}} = 0,3 \cdot 0,45 \cdot 0,25 \approx 0,034$$

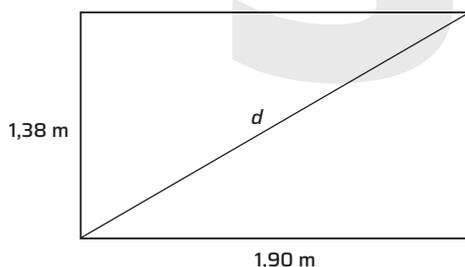
Como, segundo os fabricantes, 1 m<sup>3</sup> de terra pesa aproximadamente 1,2 kg, então 0,034 m<sup>3</sup> de terra pesa  $1,2 \cdot 0,034 = 0,0408$  kg.

Portanto, para criar 10 hortas em caixotes com as medidas do enunciado, é necessário  $10 \cdot 0,0408 = 0,408$  kg de terra.

## » Hora da conversa p. 67

Neste momento é trabalhada a habilidade **EM13MAT308**.

Como a distância entre a tela e o projetor será fixa, então é possível focar somente nas medidas do lençol utilizado como tela:



A medida da diagonal  $d$  pode ser obtida pela aplicação do teorema de Pitágoras:

$$d^2 = 1,38^2 + 1,9^2$$

$$d \approx 2,35$$

Portanto, a diagonal da tela é igual a, aproximadamente, 2,35 m.

Assim, mantendo a distância sugerida pelo fabricante, a imagem caberá na tela de projeção. Como a imagem projetada é menor que a indicada pelo fabricante, para ajustar perfeitamente a imagem projetada à tela, deve-se afastar um pouco o projetor.

## Conclusão - Atravesse fronteiras

### Inauguração da praça

Nesta etapa os estudantes estarão ansiosos para mostrar o resultado final do projeto, por isso é necessário orientá-los a preparar de forma organizada a divulgação das ações em um evento de inauguração ou em uma atividade recreativa com essa finalidade.

Primeiro, peça que retomem tudo o que foi feito: melhorias na infraestrutura da praça, como pintura de muros, instalação de lixeiras, plantio de árvores, etc. Oriente-os a criar uma lista com todas as ações e a dividir a tarefa de verificar se todas elas foram realizadas. Uma vez conferidas, organize com eles um dia para a inauguração, com atividades que envolvam as ações realizadas na revitalização. As atividades podem ser brincadeiras ou um passeio guiado mostrando o que foi feito.

Se a revitalização consistiu na produção de um evento artístico em uma determinada data, faça antes uma simulação com os estudantes; dessa forma é possível verificar se não faltam equipamentos, se o espaço será adequado e como deverá ser organizada a equipe de apoio para o evento.

É importante mostrar aos frequentadores da praça tudo o que foi feito, principalmente as etapas de desenvolvimento do projeto e os desafios encontrados durante o percurso. Considere orientar os estudantes a criar um cartaz ou panfletos com orientações de como preservar a praça.

## Avaliação

### Balanco do projeto

Este momento é indicado para que todos os estudantes respondam às questões. Para cada etapa do projeto são propostas questões que fornecerão subsídios para a avaliação do projeto como um todo e servirão como propostas de aprimoramento do projeto em questão.

Com base nas respostas, será possível verificar se as competências e habilidades propostas inicialmente foram desenvolvidas e se outras poderão ser contempladas em trabalhos futuros.

As questões poderão ser respondidas pelos grupos ou individualmente, dependendo de como será feita a avaliação e a atribuição de nota. Recomenda-se que os dados obtidos nas respostas sejam analisados com as observações registradas durante o desenvolvimento do projeto.

Todos os registros feitos durante o processo de revitalização da praça deverão estar à disposição dos estudantes para consulta durante essa etapa, que deve ser encarada como um momento de reflexão a respeito de todo o aprendizado obtido no desenvolvimento do projeto.

## Referências bibliográficas

MARTINS, Jorge Santos. *Projetos de pesquisa: estratégias de ensino e aprendizagem em sala de aula*. Campinas: Armazém do Ipê, 2005.

O livro oferece ao professor informações básicas de metodologia da ciência voltada a projetos escolares. Fornece um breve panorama da relação entre conhecimento e ciência, tipos de conhecimento, o homem como consumidor e produtor de conhecimento e a ciência através dos tempos para em seguida destrinchar a pe-

dagogia de projetos, o que é um projeto, o papel do professor, entre outros. Apresenta as noções básicas da metodologia da ciência e ainda proporciona ao final do livro diversas sugestões de projetos.

BRITO, S. Dirceu; ALMEIDA, W. M. Lourdes. *Modelagem Matemática na Socioeducação*. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/viewFile/989/365>. Acesso em: 12 fev. 2020.

O artigo apresenta resultados de uma pesquisa que aplicou um conjunto de atividades desenvolvidas com adolescentes internados no Centro de Socioeducação. Os autores abordaram diversos conteúdos matemáticos como escala, proporção, cálculo de área, ângulo, simetria, transformações no plano, congruência, semelhança entre polígonos e problemas de otimização em geometria plana. Os alunos foram convidados a elaborar um projeto para reforma e revitalização de uma praça e produzir uma maquete para apresentação ao final das aulas de Matemática. As análises realizadas pelos autores, indicaram que a Socioeducação pode ser mediada por atividades de modelagem e que estas além de favorecerem a aprendizagem dos alunos, também os integra em um universo de ações que visam a sua reintegração na sociedade.

sm

### Apresentação

Este projeto está inserido no tema integrador **mídiaeducação**. Enquanto aborda o tema da criptografia e da privacidade digital com base na análise de diferentes meios e linguagens, propõe como produto final a criação de um vídeo, além de discutir a questão da produção e distribuição de conteúdo pela internet segundo uma perspectiva crítica, com foco na segurança e no direito à privacidade.

Nesse sentido, o projeto contribui para o desenvolvimento de competências relacionadas à cultura digital, pois propõe que o estudante compreenda, utilize e crie conteúdos e tecnologias digitais de uma perspectiva crítica e reflexiva. Da mesma forma, são desenvolvidas competências relacionadas à comunicação e à argumentação, tendo em vista o escopo do projeto, principalmente quanto ao desenvolvimento do produto final, que consiste na criação de um vídeo que discuta a noção de criptografia e privacidade digital como um direito humano. Espera-se que os estudantes apresentem justificativas coerentes e embasadas, argumentando por meio de linguagens variadas: matemática, visual, escrita, etc.

### Justificativa

Em todos os períodos históricos, os conhecimentos tecnológicos alavancaram o desenvolvimento humano. Se há diferença entre o que aconteceu anteriormente e o que ocorre na sociedade atual, é que hoje as transformações são caracterizadas pela enorme velocidade com que as inovações tecnológicas são criadas e se tornam obsoletas.

Essas transformações aumentaram drasticamente o acesso à informação – e isso não é necessariamente bom em todos os aspectos. Para transitarmos com liberdade e segurança por esses novos caminhos, precisamos conhecer os fundamentos, as seguranças e as fragilidades desse acesso.

Conhecer as boas práticas da busca e do compartilhamento de informações é fundamental na sociedade contemporânea. E, do mesmo modo, conhecer o direito à privacidade digital e utilizar esses conhecimentos para que ele seja cumprido também é um exercício de cidadania.

### Objetivos

O quadro a seguir apresenta os objetivos de cada etapa do projeto.

ETAPA	OBJETIVOS
Preparação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender as relações entre liberdade, publicidade e privacidade na internet.</li> <li>• Entender a criptografia como um recurso para proteger informações privadas, como documentos e mensagens.</li> <li>• Codificar e decodificar mensagens de acordo com alguns métodos históricos de criptografia.</li> <li>• Reconhecer que algumas chaves criptográficas podem ser representadas como funções polinomiais.</li> </ul>
Desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planejar e produzir um vídeo sobre privacidade digital e criptografia para um público-alvo específico.</li> </ul>
Conclusão	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compartilhar o vídeo produzido para o público-alvo escolhido.</li> </ul>
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Refletir sobre as habilidades e competências desenvolvidas ao longo do projeto.</li> </ul>

## Competências e habilidades

O quadro a seguir apresenta as competências gerais, as competências específicas e as habilidades de Matemática trabalhadas neste projeto.

ETAPA	COMPETÊNCIAS GERAIS	COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE MATEMÁTICA	HABILIDADES DE MATEMÁTICA
Preparação	4, 5 e 7	3, 4 e 5	EM13MAT302 EM13MAT310 EM13MAT405 EM13MAT510
Desenvolvimento	4, 5 e 7		
Conclusão	4, 5 e 7		
Avaliação	7		

## Sugestão de cronograma

ETAPA	QUANTIDADE DE AULAS SUGERIDA	SUGESTÃO DE ABORDAGEM
Preparação	8	Aulas 1 e 2: Discutir os temas da privacidade como um direito e privacidade digital. Aula 3: Discutir a noção de criptografia. Aulas 4 e 5: Investigar algumas técnicas clássicas de criptografia: cifra espartana, cifra de César e método da cerca. Aulas 6 e 7: Discutir o uso de funções matemáticas como forma de criptografia. Aula 8: Planejar o desenvolvimento do vídeo como produto final.
Desenvolvimento	6	Aulas 1 e 2: Escrita do roteiro do vídeo. Aulas 3 a 5: Produção do vídeo. Aula 6: Apresentação preliminar dos vídeos e discussão.
Conclusão	1	Aula 1: Publicação do vídeo.
Avaliação	1	Aula 1: Avaliar o projeto como um todo, bem como as habilidades e competências desenvolvidas e a relevância do projeto para a formação do estudante.

## Orientações didáticas

### Abertura

Enquanto a popularização da internet garantiu maior acesso à informação, ela também ocasionou uma maior exposição dos usuários. Compreender os limites entre as esferas pública e privada, assim como o direito à privacidade, é o objetivo do projeto. Em outra perspectiva, o projeto visa discutir como a criptografia pode constituir uma importante ferramenta para garantir a privacidade dos usuários da internet.

Nesse sentido, é importante desenvolver uma discussão inicial com os estudantes para identificar as suas percepções sobre o tema: o que eles entendem por privacidade? Que importância conferem à privacidade quando usam a internet? Eles conhecem estratégias e ferramentas de proteção à privacidade, disponíveis em *sites*, aplicativos e redes sociais? Qual é o conhecimento que eles têm sobre criptografia?

Para iniciar a discussão, é possível recorrer a notícias ou casos reais envolvendo privacidade digital. Uma sugestão é debater o caso da atriz Carolina Dieckmann, que teve seu computador pessoal invadido, acarretando a publicação de suas fotos íntimas. Apesar de não ser recente, o caso foi relevante para o tema, pois levou à criação da Lei 12.737 de 2012, que tipifica como crime o evento ocorrido. A lei passou até mesmo a ser conhecida como Lei Carolina Dieckmann, dada a notoriedade do fato e da mobilização feita pela atriz em torno dessa causa.

## Preparação - Mergulhe no tema e planeje

### Privacidade como um direito

Em seguida, é possível propor a leitura e a discussão do texto “Privacidade *on-line* e a linguagem oculta da internet”. As questões visam sistematizar as hipóteses e percepções dos estudantes surgidas nas discussões.

O texto chama a atenção para o direito à privacidade, mais especificamente na internet. As questões propostas nas atividades 1 a 3 são abertas e pedem a opinião dos estudantes. Apesar de as respostas solicitarem uma reflexão individual, é interessante realizar uma discussão coletiva sobre o que foi abordado até o momento, de modo a pontuar também situações cotidianas com as quais a maioria dos usuários de internet se depara enquanto navega, como aceitar ou recusar o uso de *cookies*, receber ou bloquear informações via *push*, ler as políticas de privacidade de um serviço ou rede social, etc.

#### ■ Atividades p. 77

1. Resposta pessoal. A privacidade na internet é um direito e está relacionada à prerrogativa de estabelecer condições e controlar como as informações dos usuários podem ser compartilhadas e utilizadas.
2. Resposta pessoal. A maioria dos aplicativos, *sites* e redes sociais possui mecanismos e ferramentas para proteger a privacidade de seus usuários. Outra forma é ler os termos e condições de uso de certos serviços pela internet. A maioria conta com cláusulas relacionadas à privacidade e ao uso de dados e informações.
3. Resposta pessoal.

#### ■ Atividades p. 79

4. Resposta pessoal.
5. Resposta pessoal.

---

#### » Hora da conversa p. 79

- Resposta pessoal. No *podcast* “O futuro da ética e da privacidade digital” é abordada não somente a noção de privacidade digital como também a criação de leis para regulamentar e fazer valer o direito à privacidade. É importante considerar na conversa a relação entre estabelecer direitos – como na Declaração Universal dos Direitos Humanos, por exemplo – e criar leis que os garantam. Nesse sentido, é possível trazer também para a discussão a diferença entre os direitos objetivos, ou seja, o estabelecimento de normas e leis que regem variadas condutas de pessoas e instituições na vida em sociedade, e os direitos subjetivos, faculdade de exigir do Estado ou das autoridades que os direitos sejam cumpridos.
- O Marco Civil da Internet, de 2014, estabeleceu normas e regras para o uso da internet no Brasil, abordando questões como privacidade e a função social que a rede deveria cumprir. A Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), de 2018, traz algumas mudanças em relação ao Marco Civil da Internet, padronizando certas normas e práticas e definindo com mais precisão o entendimento sobre dados pessoais e formas de garantir a sua proteção.

Proponha uma pesquisa sobre a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), de 2018. O texto disponibilizado no *site* <http://www.serpro.gov.br/lgpd> (acesso em: 12 fev. 2020) é dividido em abas ou páginas paralelas. É interessante estimular os estudantes a uma leitura geral de todas as páginas do *site*, porém, é possível também dividi-los em grupos e distribuir as páginas (ou temas) para uma leitura mais aprofundada e, em seguida, promover um debate no qual cada grupo poderá expor as informações que obteve.

---

De modo a aprofundar os debates, sugira também que os estudantes pesquisem os *sites* listados em “Quer saber mais sobre privacidade digital?”. Assim como no caso da leitura da LGPD, é possível pedir aos estudantes que se dividam em grupos, analisem os *sites* sugeridos e apresentem coletivamente as suas percepções e entendimentos sobre os temas abordados.

Uma vez que o produto final será a elaboração de um vídeo sobre o tema, é importante que os estudantes pesquisem e ampliem seu repertório.

## Criptografia

Nesta etapa, a discussão sobre privacidade será direcionada a estratégias e métodos de proteção de dados, mais especificamente à criptografia. Entretanto, é importante pontuar que a proteção à privacidade se mantém como a preocupação central.

A discussão inicial deve levar os estudantes a compreender como funciona um sistema de criptografia, ou seja, quais processos ocorrem entre o emissor e o receptor de uma mensagem criptografada. Para tanto, é possível utilizar a seguinte situação: “Uma pessoa guarda uma mensagem em uma caixa e a fecha com um cadeado. Ela então a envia para outra pessoa”. Pergunte:

- Como o receptor poderia ler a mensagem no interior da caixa sem a chave?
- Enviar a chave com a caixa é uma boa ideia? E criar várias cópias da chave?
- Quais problemas relacionados à segurança podem ocorrer?

Essa é a ideia básica da criptografia. Ao refletir sobre essas questões, os estudantes devem perceber que, se o receptor não possuir a chave para abrir o cadeado, não terá como ler a mensagem; se a chave for enviada com a caixa, qualquer pessoa que receber ou interceptar a caixa poderá ter acesso à mensagem, o que compromete o sigilo do emissor. O mesmo problema de privacidade ocorrerá se forem criadas várias cópias da chave, já que isso aumentaria a probabilidade de alguém a obter, além do emissor e do receptor.

Na criptografia, há dois sistemas de cifragem: o simétrico, em que há duas chaves, uma para cifrar e outra para decifrar, sendo o funcionamento de cada chave oposto ao da outra; e o assimétrico, em que também há duas chaves, uma cifrando e a outra decifrando, porém o processo de cifragem é um e o de decifragem é outro.

Para solucionar os problemas de segurança relacionados ao uso desse sistema, é utilizado o sistema de chaves assimétricas, que pode ser ilustrado pela seguinte situação: “Uma pessoa guarda uma mensagem em uma caixa com um cadeado cuja chave ela não possui. A única pessoa que possui a chave é aquela que recebe a caixa com a mensagem”.

A criptografia é uma grande aliada na proteção de dados e informações tanto de indivíduos como de empresas, que possuem dados confidenciais de seus produtos, clientes e colaboradores. Nas atividades 6 e 7, proponha aos estudantes que reflitam sobre a importância da segurança da informação e seus princípios, a necessidade de segui-los e como a criptografia se associa a eles.

### ■ Atividades p. 81

6. A segurança da informação se baseia em princípios como:
- Disponibilidade: a informação estará disponível sempre que for preciso.
  - Integridade: a informação só pode ser alterada por pessoas autorizadas.
  - Confidencialidade: a informação só pode ser acessada por pessoas autorizadas.
  - Autenticidade: garante a veracidade da autoria da informação.
  - Legalidade: o uso das tecnologias para a troca de informações deve seguir a legislação.

Nesse sentido, a criptografia mantém uma relação mais direta com o princípio da confidencialidade.

7. Há variadas formas de proteção à privacidade na internet, como o uso das ferramentas e dos protocolos disponibilizados pelos próprios aplicativos, *sites* e redes sociais. É possível citar também *firewalls* e ferramentas para verificar a identidade de indivíduos, como aplicativos de biometria, certificados e assinaturas digitais.

O próprio uso da criptografia como forma de garantir o direito à privacidade é alvo de discussões. Os textos “Justiça quer obrigar WhatsApp a quebrar sigilo de mensagens no país” e “WhatsApp explica em infográfico por que é impossível quebrar sigilo de mensagens” apresentam uma polêmica envolvendo essas questões. Apesar de se tratar de uma atividade individual, é interessante propor uma discussão com os estudantes após a leitura, considerando tanto os pontos de vista divergentes apresentados nos textos quanto as opiniões dos estudantes sobre o assunto. Considere questões como:

- Que precedentes seriam abertos em termos da garantia do direito à privacidade, caso o WhatsApp acatasse a pressão da Justiça?
- A defesa do direito à privacidade estaria acima de decisões judiciais?

### ■ Atividades p. 82

8. Resposta pessoal.
9. Resposta pessoal.

### ■ Aprendendo sobre criptografia

Nesta etapa serão discutidas algumas técnicas de criptografia. Espera-se que os estudantes aprofundem seus conhecimentos sobre criptografia ao

utilizar algumas das técnicas a seguir para criptografar e descriptografar mensagens.

A **cítala espartana**, ou bastão de Licurgo, é uma das técnicas mais antigas de criptografia. O princípio, que é esconder o conteúdo de uma mensagem, continua sendo utilizado na criptografia atual. Porém, o que é curioso nessa técnica é a forma como é utilizada. Assim, para que os estudantes passem pela experiência de cifrar uma mensagem utilizando essa técnica, é proposta a atividade “Construa a sua própria cítala espartana”.

A ideia da atividade não é somente ilustrar o funcionamento desse método, mas apontar possíveis falhas ou dificuldades em sua utilização. A principal delas é a necessidade de que o emissor e o receptor da mensagem possuam bastões de mesmo diâmetro. Para isso, é interessante utilizar na atividade objetos de diâmetros diferentes e propor a troca de mensagens entre os estudantes.

#### » Ampliando ideias p. 85

1. Como os bastões utilizados para cifrar as mensagens possuem diâmetros distintos, a mensagem não poderá ser lida. Quanto maior a diferença entre os diâmetros, maior a dificuldade em compreender a mensagem.
2. Uma vantagem é a facilidade para produzir a mensagem cifrada. Uma desvantagem é a necessidade de o mensageiro carregar também o bastão, ou de que o receptor tenha um bastão de mesmo diâmetro. Caso o diâmetro fosse alterado, a mensagem não poderia mais ser lida.

A **cifra de César**, por sua vez, eliminou a necessidade de um objeto físico, como o bastão, para criptografar mensagens. O método consistia em substituir as letras da mensagem original pela letra que estivesse três posições à frente no alfabeto. É possível criar variações para esse método, estabelecendo diferentes regras de substituição para as letras.

Em uma planilha eletrônica, por exemplo, pode ser elaborado um quadro em que palavras ou frases sejam criptografadas. Porém é necessário esclarecer para os estudantes que o computador utiliza códigos numéricos para letras conforme uma tabela predeterminada chamada ASCII (sigla em inglês para American Standard Code for Information Interchange; em português, código padrão americano para o intercâmbio de informação). Nela, todos os caracteres estão associados a valores numéricos, tanto na base decimal como na base binária. A tabela completa está disponível em: <https://www.ime.usp.br/~pf/algoritmos/apend/ascii.html> (acesso em: 3 fev. 2020).

usp.br/~pf/algoritmos/apend/ascii.html (acesso em: 3 fev. 2020).

As letras maiúsculas, por exemplo, estão associadas aos seguintes números:

A	B	C	...	H	I	J	...	Y	Z
65	66	67		72	73	74		89	90

Para exibir em uma planilha eletrônica o código de um caractere qualquer, utiliza-se a fórmula “CÓDIGO” mais a célula que contém o caractere em questão. Assim, se na célula B25 está a letra H, por exemplo, para determinar o código na célula B26, é necessário digitar “CÓDIGO(B25)”.

Para retornar ao caractere inicial, digita-se “CHARACT(B25)”. Mas, para fazer uma criptografia com 3 letras à frente da letra inicial, como na cifra de César, digitamos “CHARACT(B25+3)”, e então aparecerá a letra K, e não a letra H.

Veja, a seguir, como criptografar a palavra ABELHA saltando 2 letras à frente.

Na célula B4 será digitada a fórmula “CÓDIGO(B3)”, e, na célula B5, a fórmula “CHARACT(B4+2)”. Assim a palavra ABELHA criptografada será CDGNJC.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>E</b>	<b>L</b>	<b>H</b>	<b>A</b>	
4		65	66	69	76	72	65	
5		C	D	G	N	J	C	
6								
7								

Ao trabalhar com comandos da planilha eletrônica e com operações matemáticas ligadas a eles, desenvolve-se a habilidade **EM13MAT405**. Para um maior aprofundamento, utilize a fórmula SE, considerando que não aparecerá nada nas linhas 4 e 5, caso não seja digitado nenhum comando na linha 3. Peça aos estudantes que verifiquem como a fórmula deve ser escrita e deixe que façam testes e observem as orientações que o *software* fornece.

#### » Hora da conversa p. 86

- Na cifra de César a regra determina que as letras sejam substituídas por letras 3 posições à frente no alfabeto. Nesta atividade, os alunos devem escolher um número diferente de posições para efetuar as substituições. Como a palavra cifrada será escolhida por eles, a título de exemplo usaremos a palavra LIVRO e a regra de substituir cada letra por outra 5 posições à frente no alfabeto:

L → Q, I → N, V → A, R → W, O → T

Note que, no caso da letra V, ao saltar cinco posições, o alfabeto acaba, então se recomeça a contagem a partir da letra A.

- Uma das vantagens desse método é a facilidade de compreensão das regras utilizadas. Entretanto, essa facilidade implica maior risco de que outras pessoas consigam desvendar o conteúdo da mensagem.

Outra forma de criptografar mensagens consiste em embaralhar as letras, em vez de substituí-las. Ou seja, recorrer a anagramas. A grande questão é a ausência de uma chave objetiva para desembaralhar a mensagem: sabe-se qual foi a regra utilizada, mas não há informação sobre como decifrar a mensagem. Além disso, dependendo da palavra, é possível obter anagramas que podem gerar confusão, por exemplo, como identificar se a mensagem quis dizer AMOR, ROMA ou MORA? Dependendo do número de anagramas obtidos de uma palavra, pode ser muito difícil decodificar a mensagem por métodos de análise, sendo necessário recorrer à “força bruta”, isto é, aos métodos computacionais que geram os anagramas um a um, separando os que podem representar palavras. Esta é a vantagem dos computadores: eles geram resultados em tempo muito menor do que se fossem gerados por ação humana.

Nas atividades 10 a 12, o objetivo é mostrar aos estudantes que a quantidade de anagramas pode ser grande e que o princípio fundamental da contagem auxilia na determinação dessa quantidade. É bem provável que eles não consigam chegar a todas as possibilidades de anagrama da palavra NÚMERO, mas o objetivo não é esse. Assim, após algum tempo, faça com a turma um levantamento dos anagramas encontrados e verifique se algum estudante se lembra do princípio fundamental da contagem para chegar à quantidade total de anagramas. Com o exemplo de uma palavra com 3 letras, verifique se os estudantes chegam aos 6 anagramas possíveis.

Faça o diagrama da árvore para chegar à quantidade total e então repita o processo para uma palavra de 4 letras, calculando somente a quantidade total de anagramas (24), e peça aos estudantes que montem o diagrama da árvore para chegar ao resultado. Dessa forma, trabalha-se a habilidade

### EM13MAT310.

#### Exemplo 1

Quantos e quais são os anagramas possíveis da palavra ELO, sem que haja repetição de letras?

### Resolução

Diagrama da árvore:

1ª posição	2ª posição	3ª posição	Anagrama
E	→ L	→ O	ELO
	↘ O	→ L	EOL
L	→ E	→ O	LEO
	↘ O	→ E	LOE
O	→ E	→ L	OEL
	↘ L	→ E	OLE

Analisando cada uma das posições das letras nos possíveis anagramas, verificamos que há 3 possibilidades para a 1ª posição. Como não podemos repeti-las, com as letras restantes há 2 possibilidades na 2ª posição e, da mesma forma, 1 possibilidade restante para a 3ª posição. A quantidade total de anagramas é obtida multiplicando as 3 possibilidades da 1ª posição pelas 2 possibilidades da 2ª posição, que, por sua vez, são multiplicadas pela única possibilidade da 3ª posição. Esse é o princípio fundamental da contagem, por meio do qual obtemos a quantidade total de anagramas igual a 6 ( $3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$ ).

#### Exemplo 2

Quantos são os possíveis anagramas da palavra AMOR, sem que haja repetição de letras?

### Resolução

Analisando cada uma das posições das letras nos possíveis anagramas, para a 1ª posição há 4 possibilidades; para a 2ª posição, 3 possibilidades; para a 3ª posição, 2 possibilidades; e para a última posição, somente 1 possibilidade de letra. Então, pelo princípio fundamental da contagem, há 24 anagramas:  $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$ .

### Atividades p. 87

10. Resposta pessoal. Exemplos de anagramas da palavra NÚMERO: ROMEUN, UMNORE e ENRUMO.
11. 720.
12. Resposta pessoal. Uma sugestão da explicação de como se chegou ao número total de anagramas da palavra NÚMERO é pelo princípio fundamental da contagem:  $6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 720$ .

Nas atividades 13 a 15, a proposta é criar anagramas, porém de forma sistematizada, seguindo uma diretriz. É possível utilizar mais de uma divisão em grupos e dessa forma montar outros anagramas.

### Exemplo

Utilizar o método da cerca para codificar a palavra MATEMATICA (sem acento) em três linhas.

```
M E T A
A M I
T A C
```

Unindo as três linhas em uma única palavra, temos: METAAMITAC.

### ■ Atividades p. 87

**13.** Resposta pessoal. Utilizaremos como exemplo a frase CHAVES PUBLICA E PRIVADA (sem acento).

**14.** Utilizando o método da cerca:

```
C A E P B I A P I A A
H V S U L C E R V D
```

Assim, a frase cifrada será: CAEPBIAPIAAHVSULCERVD.

**15.** Supondo que a frase recebida seja SGRNAAEEEUACNRD, deve-se realizar o procedimento inverso:

```
S G R N A A E E
E U A C N R D
```

Ou seja, SEGURANCA NA REDE.

Nesse contexto, pergunta-se como descrever matematicamente algumas das regras de criptografia apresentadas. Isso significa utilizar uma linguagem que possibilite quantificar, estabelecer relações de ordem (menor, maior ou igual) e realizar operações como adição e multiplicação. As letras que serão criptografadas não possuem aqui o sentido de variável numérica. Elas são partes de palavras e sentenças, com um sentido linguístico. Desse modo, uma opção é associar índices a essas letras, ou seja, criar representantes numéricos com os quais seja possível realizar cálculos, ordenar e comparar.

É por essa perspectiva que, nesta etapa do projeto, inicia-se o estudo sobre a utilização de funções afins como regra para substituição de letras em métodos criptográficos. Essa opção, entretanto, não implica que o uso desse tipo de função seja a melhor solução no contexto da criptografia; pelo contrário, existem métodos, como a criptografia RSA, que apresentam mais vantagens em termos de eficiência e segurança.

### ■ Atividades p. 88

**16.** A posição da letra Q é 16. A letra que se encontra na posição 8 é a I.

**17.** A posição será 12.

Para que os estudantes resolvam a atividade 18, é necessário que observem como o valor de uma posição no conjunto  $P_0$  se transforma no valor de uma posição do conjunto  $P_5$ , por meio de um processo matemático. Assim, a posição 6 de  $P_0$ , por exemplo, se transforma na posição 8 de  $P_5$ . Para ampliar a atividade e desenvolver a habilidade **EM13MAT302**, peça aos estudantes que observem os valores relacionados em cada conjunto e simulem quais seriam os valores de posições em  $P_5$  correspondentes a outros valores de  $P_0$ .

### Exemplo

Com base no exemplo fornecido dos valores de  $P_0$  e  $P_5$ , complete o quadro:

$P_0$	0	1	2	...	6	7	...	10	11	12	13	...	21	22	23	24	25
$P_5$	2	3	4		8	9		12	13	14	15		23	24	25	1	2

Deixe que os estudantes discutam e registrem que operação deve ser feita para transformar o valor 6 em 8, 10 em 12, 13 em 15 e 21 em 23. Eles devem observar que foram

adicionadas 2 unidades a cada valor. Então, se os valores de  $P_0$  forem representados por  $x$  e os valores de  $P_5$  por  $y$ , a regra que os relaciona pode ser escrita por  $y = x + 2$ .

### Atividade p. 89

18.  $y = x + 2$

No projeto, serão utilizadas funções afins, porém é possível utilizar outros tipos de função. É necessário, contudo, garantir que as funções utilizadas possam ser invertidas, do contrário não será possível descriptografar a mensagem. Nesse caso, as funções escolhidas devem ser bijetoras.

Ao trabalhar com as funções, solicite aos estudantes que verifiquem o comportamento das variáveis numéricas envolvidas. Na atividade 20, por exemplo, eles podem verificar que ambas as variáveis aumentam e seus valores são positivos, mas em outras situações podem ocorrer valores negativos para uma das variáveis, como na função  $y = x - 5$ . Dessa forma, desenvolve-se a habilidade **EM13MAT510**.

### Atividades p. 89

19. Sim. Como os conjuntos  $P_0$  e  $P_5$  representam as posições das letras da mensagem original criptografada, eles não são vazios. Mesmo que nem todas as letras sejam efetivamente utilizadas em uma mensagem, isso não significa que ela não possa ser criptografada; assim, todos os elementos de  $P_0$  são utilizados. Nenhum elemento de  $P_0$  pode ser associado a mais de um elemento de  $P_5$ , ou seja, uma letra que originalmente ocupa uma posição não pode estar em outra posição depois da utilização da chave.

20. Resposta pessoal. Ao utilizar como chave a expressão  $y = 100x + 99$ , todas as letras que originalmente estavam nas posições entre 0 e 25 serão levadas a posições que correspondem a números muito grandes. Por exemplo, a letra F ocupa a posição 5; aplicando essa regra, ela ocupará a posição  $y = 100 \cdot 5 + 99 = 599$ . A dificuldade passa a ser estabelecer a qual letra corresponderá essa posição.

Mostre aos estudantes como estabelecer um quadro com as possibilidades de substituição de letras por outras, em que o valor da posição ultrapasse a posição 25 da última letra do alfabeto. O quadro possibilita a identificação da letra correspondente quando essa situação ocorre, e a quantidade de linhas necessária depende da função associada à codificação. Uma sugestão é criar o quadro em uma planilha eletrônica que pode ser preenchida copiando e

colando a fórmula que determina a posição de cada letra, ou seja, o valor anterior somado a 1.

Peça que analisem o quadro para verificar as regularidades e discuta o que ocorre de uma linha para outra nos valores das posições das letras. Leve os estudantes a perceber que cada linha é um agrupamento de 26, portanto cada valor da posição pode ser obtido em relação aos agrupamentos de 26. A operação para determinar quantas vezes o 26 “cabe” em determinado valor é a divisão. Solicite aos estudantes que façam a divisão utilizando o algoritmo convencional e que analisem o papel do resto na divisão.

#### Exemplo

Observe a posição 55 e divida-a por 26. Qual é o resultado? Como o resultado se relaciona com a quantidade de linhas completas no quadro e o que o resto representa?

#### Resolução

$$\begin{array}{r|l} 55 & 26 \\ 3 & 2 \end{array}$$

O algoritmo da divisão permite escrever  $55 = 2 \cdot 26 + 3$ .

Observando o quadro, o quociente 2 determina a quantidade de linhas (listas) completas, e o resto mostra as posições que restaram. Dessa forma, a posição 55 representa a letra D, que está na posição 3 e na posição 55.

Faça esse procedimento para diversos valores antes que os estudantes realizem as atividades 22 e 23.

### Atividades p. 90

21. Sim. A cada nova linha é acrescentado 26, ou seja, o número de letras do alfabeto (perceba que a última posição é 25, porque a linha foi iniciada em 0). Isso significa que, quando  $y$  chega a 25, completou-se uma lista; quando chega a 51, completaram-se duas listas; quando chega a 77, completaram-se três listas; e assim por diante.

22. Sim. Os valores de  $y$  serão os dividendos, e 26 sempre será o divisor. O quociente será o número de listas completadas, e o resto representará as posições que “restaram”. Isso é importante porque, dependendo da chave criada, os valores de  $y$  podem extrapolar, e muito, o número 25. Perceba que, ao utilizar essa noção, não importam quantas listas foram completadas, mas quantas posições restaram.

23. Aplicando a regra  $y = 3x + 4$  à letra Z (que ocupa a posição 25), temos:  $y = 3 \cdot 25 + 4 = 79$ . Para identificar a qual letra corresponde a posição 79, basta analisar o resto da divisão

de 79 por 26, que é igual a 1. Assim, a posição 79 faz referência à letra que ocupa a posição 1, ou seja, a letra B. De forma análoga para as demais letras, conclui-se que ZEBRA, quando criptografada segundo essa regra, torna-se BQHDE.

**24.** ZIWB.

**25.**  $x = \frac{y - 1}{3}$

**26.** Resposta pessoal, mas utilizando uma função na forma  $y = ax + b$ .

**27.** Resposta pessoal, mas deve ser a função inversa da função utilizada na atividade anterior.

### » Hora da conversa p. 91

- Nesse caso, é possível que os valores de  $y$  sejam negativos. Assim, é necessário considerar essa lista na sequência contrária:  $-1$  é a posição da letra Z;  $-2$ , a posição da letra Y; e assim por diante. É possível que os valores de  $y$  sejam decimais, ou seja, não há como realizar uma correspondência direta entre uma letra e a sua posição.
- Outras funções também podem ser utilizadas, desde que possam ser invertidas. Caso contrário, não é possível criar chaves para descriptografar a mensagem.

### ■ Atividade p. 92

**28.** Resposta pessoal. Mesmo com todo o avanço da tecnologia e da matemática, não existe ainda um método eficiente de fatoração em números primos de números excessivamente grandes. Estima-se que o tempo que um computador moderno levaria para fatorar um número de aproximadamente 500 algarismos chegue a várias décadas ou mesmo a séculos.

## Planejando como compartilhar o conhecimento

Nesta etapa, será iniciado o desenvolvimento do produto final. Para tanto, é necessário planejar os passos fundamentais para a produção do vídeo.

É importante salientar que os estudantes devem pensar em um recorte do conteúdo estudado que deve abordar os dois principais assuntos tratados ao longo do projeto: privacidade digital e criptografia. É importante discutir como articular esses temas em um vídeo coeso e relevante.

Nesse momento, é interessante retomar as discussões realizadas anteriormente. Converse com os estudantes sobre que temas eles consideram importante incluir no vídeo. Ressalte que sua divulgação requer atenção quanto à linguagem e à forma como as informações serão comunicadas. É preciso apresentar os conceitos de modo que os espectadores possam compreendê-los.

É fundamental não só retomar textos, vídeos e *podcasts* utilizados ao longo do projeto, mas também buscar outras referências. Isso pode agregar novos conhecimentos e informações sobre o tema, além de fornecer exemplos de como produzir e montar o vídeo.

Nessa etapa de planejamento, organize os estudantes em grupos de aproximadamente 5 integrantes e defina um prazo para a entrega do vídeo. É importante que eles tenham oportunidades para tirar dúvidas e discutir o roteiro, bem como para apresentar resultados preliminares.

## Desenvolvimento - Faça acontecer

### Produzindo o vídeo

Nesta etapa os estudantes devem escrever o roteiro do vídeo. Para tanto, os grupos devem se reunir e discutir elementos como:

- Os temas principais do vídeo.
- A quem se destina o vídeo?
- Que formato terá o vídeo (entrevista, documentário, etc.)?
- Qual é a importância do vídeo?

Definidos esses elementos, sugira aos estudantes que criem um esboço do roteiro, imaginando como será o vídeo finalizado. Como forma de oferecer mais referências a eles, selecione exemplos de diferentes formatos e proponha que os vejam segundo o ponto de vista de um diretor de cinema. Oriente-os a observar os elementos na tela, a forma de contar a história, a linguagem, a trilha sonora ou sonoplastia, etc.

### Apresentação preliminar

Uma vez finalizados os vídeos, proponha uma “sessão de cinema” na escola, na qual os grupos poderão apresentar os vídeos e debater com os colegas as opiniões e percepções. Se for o caso, verifique a possibilidade de efetuar pequenos ajustes nos vídeos antes da sessão.

## Conclusão – Atravesse fronteiras

### Compartilhando o vídeo

Nesta etapa, é necessário decidir em qual plataforma os vídeos serão postados. Existe uma série de opções, como o *site* da própria escola, *blogs* e plataformas de *streaming*.

Uma vez publicados os vídeos, é importante acompanhar como eles são recebidos pelo público, se tiveram visualizações, comentários, curtidas, etc. Esse tipo de acompanhamento é importante não somente para valorizar o trabalho desenvolvido, mas também para incentivar a ideia de que desenvolver conteúdos de mídia com informações relevantes para a comunidade é um exercício de cidadania e uma forma de exercer o protagonismo.

### Avaliação

#### Balanco do projeto

Neste momento, os estudantes devem responder às questões, que fornecem subsídios para a avaliação do projeto como um todo e servem como proposta de aprimoramento.

Por meio das respostas, é possível verificar se as competências e habilidades sugeridas inicialmente foram desenvolvidas.

As questões podem ser respondidas em grupo ou individualmente, dependendo de como será feita a avaliação e a atribuição de nota. Recomenda-se que os dados obtidos sejam analisados com base nas observações que você registrou ao longo do projeto.

Todas as investigações realizadas sobre criptografia, as referências pesquisadas e as informações históricas sobre os processos de codificação – não somente aqueles apresentados no texto, mas outros que os estudantes possam ter encontrado – devem ser consideradas nesta etapa. Para isso, antes de os estudantes responderem às questões, faça uma retrospectiva de tudo o que foi visto. Essa é uma oportunidade de refletir sobre o aprendizado obtido ao longo do projeto.

### Referências bibliográficas

SUMPTER, David. *Dominados pelos números*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2019.

Nesse livro o autor investiga como equações e algoritmos analisam nosso comportamento para nos influenciar e discute como esses algoritmos por vezes reproduzem comportamentos preconceituosos. São apresentados experimentos matemáticos e estatísticos e entrevistas com pesquisadores, além de dedicar um capítulo sobre como o uso de dados pessoais por uma empresa influenciou no resultado das eleições presidenciais dos Estados Unidos.

BRIAN, C.; GRIFFITHS, T. *Algoritmos para viver: a ciência exata das decisões humanas*. São Paulo: Companhia das Letras, 2017.

Os autores exploram a ideia de que os algoritmos presentes no mundo virtual podem ajudar o ser humano a enfrentar problemas do dia a dia. É realizada uma investigação interdisciplinar que mostra como esses algoritmos podem auxiliar desde a encontrar uma vaga no estacionamento até a entender um pouco de economia com base na teoria dos jogos.



# Dialogando com a comunidade

## Mediação de conflitos

### Justificativa

Os jovens, muitas vezes, vivem em ambientes onde a violência está presente. E a violência pode se manifestar de diversas maneiras, tanto física quanto emocionalmente. Por esse motivo, é necessário que eles compreendam o conceito de violência e suas diferentes formas de expressão no dia a dia, como também em contextos mais amplos envolvendo as juventudes brasileiras, com diferentes referenciais e produções culturais, hábitos e costumes, de distintas regiões. Nesse processo, é necessário que os jovens sejam capazes de identificar situações que possam estar relacionadas à violência e à privação de direitos. Eles devem ser capazes de agir em relação a essas situações e fazer intervenções, dentro de seus campos de alcance. Essas intervenções podem ser estudos, levantamentos de dados, publicações de pesquisas, criação de canais de comunicação coletiva e discussões públicas de aspectos que interessem à comunidade em geral e à comunidade juvenil, além de reivindicar serviços de apoio para a população juvenil.

Neste projeto será feita a leitura dos dados levantados em uma pesquisa sobre a vulnerabilidade juvenil à violência e, após essa etapa, os alunos vão elaborar uma pesquisa sobre violência contra a juventude na comunidade em que vivem. Essa tarefa mobiliza habilidades de escuta ativa, empatia e consciência crítica, contribuindo para a construção de identidades múltiplas e para a valorização das juventudes, em cenários e experiências sociais que se identificam e entram em conflito dentro da cultura escolar. Por meio da argumentação com base em fatos e dados confiáveis, os alunos devem defender ideias fundamentadas nos estudos desenvolvidos ao longo do projeto e tomar decisões para efetivar práticas cidadãs nos contextos em que vivem, nas formas de compreensão e mediação de conflitos, de modo a promover os direitos humanos, o cuidado de si e do outro, o respeito mútuo, o diálogo, a convivência coletiva, a diversidade, a pluralidade, o respeito mútuo e a convivência pacífica em meio à diversidade, à diferença e à pluralidade de ideias, o que significa poder lidar com conflitos e defender pontos de vista, crenças e valores.

### Objetivos

O quadro a seguir apresenta os objetivos de cada etapa do projeto.

ETAPA	OBJETIVOS
Preparação	<ul style="list-style-type: none"><li>• Refletir sobre concepções de violência.</li><li>• Investigar o índice de vulnerabilidade juvenil à violência.</li><li>• Ler e analisar dados de pesquisas e relatórios estatísticos.</li></ul>
Desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conhecer diferentes tipos de pesquisa e formas de levantamento de dados.</li><li>• Planejar, elaborar e realizar uma pesquisa.</li><li>• Organizar e analisar os dados obtidos na pesquisa.</li><li>• Desenvolver uma história que possa ser contada com base na análise dos dados.</li></ul>
Conclusão	<ul style="list-style-type: none"><li>• Organizar um debate com a comunidade baseado na história produzida.</li></ul>
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"><li>• Refletir sobre as habilidades e competências desenvolvidas ao longo do projeto.</li></ul>

## Competências e habilidades

O quadro a seguir apresenta as competências gerais, as competências específicas e as habilidades de Matemática trabalhadas neste projeto.

ETAPA	COMPETÊNCIAS GERAIS	COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE MATEMÁTICA	HABILIDADES DE MATEMÁTICA
Preparação	7, 9 e 10	1, 2 e 3	EM13MAT102 EM13MAT106 EM13MAT202 EM13MAT312
Desenvolvimento	7, 9 e 10	1, 2 e 4	EM13MAT102 EM13MAT106 EM13MAT202 EM13MAT406
Conclusão	7, 9 e 10	1, 2 e 4	EM13MAT102 EM13MAT106 EM13MAT202 EM13MAT406
Avaliação	7 e 9		

## Sugestão de cronograma

ETAPA	QUANTIDADE DE AULAS SUGERIDA	SUGESTÃO DE ABORDAGEM
Preparação	5	Aula 1: Discutir concepções de violência. Aula 2: Investigar as noções de risco e vulnerabilidade. Aula 3: Discutir o Índice de Vulnerabilidade Juvenil à Violência de 2017. Aulas 4 e 5: a) Aprofundar a análise do documento sobre o Índice de Vulnerabilidade Juvenil à Violência de 2017; b) planejar o encontro com a comunidade para tratar do tema "vulnerabilidade dos jovens à violência no Brasil".
Desenvolvimento	5	Aula 1: Iniciar a organização da pesquisa: definir a pergunta principal e elaborar as demais questões. Aula 2: Construir o questionário da pesquisa. Aula 3: Aplicar o questionário. Aula 4: Organizar e analisar os dados obtidos. Aula 5: Definir uma "história" a ser contada com base na análise dos dados.
Conclusão	2	Aula 1: Preparar um encontro com a comunidade em forma de debate. Aula 2: Realizar o debate.
Avaliação	1	Aula 1: Avaliar o projeto como um todo, bem como as habilidades e competências desenvolvidas e a relevância do projeto para a formação do estudante.

## Orientações didáticas

### Abertura

Este projeto possui como preocupação principal a construção de argumentos e justificativas com base em dados estatísticos, oriundos de pesquisas ou documentos e relatórios de fontes confiáveis. Os estudantes devem conseguir identificar pesquisas publicadas por fontes como o IBGE, a ONU e a Unesco, entre outras, que propiciem uma leitura da realidade e de determinados contextos fundamentada em processos e conhecimentos científicos. Dessa maneira, os estudantes poderão comunicar-se e apresentar argumentos que fujam do senso comum, especialmente em situações polêmicas ou conflituosas.

Com o objetivo de fomentar debates e discussões ao longo das aulas, foi escolhida como tema a questão da violência entre jovens. Trata-se de um tema polêmico por abordar diversas concepções sobre violência, como causas, contextos, riscos e vulnerabilidades relacionados à violência de modo geral. O objetivo dos debates é discutir a temática de conflitos dentro do ambiente escolar e a necessidade de mediação, com o objetivo de que a situação conflituosa não resulte em violência. Nesse sentido, sugerimos a você que assuma o papel de mediador de conflitos nas situações de debates, trabalhos em grupos, discussões, etc.

Ao longo do desenvolvimento do projeto, compare a função mediadora com os estudantes, usando diferentes recursos. Um deles é atribuir a função de mediador a um dos estudantes com antecedência, conversando sobre atitudes que favorecem a mediação de conflitos como forma de prevenção à violência. Para tanto, oriente o estudante mediador a facilitar a interação entre as partes, garantir que todos tenham sua vez de falar, resumir os interesses das partes e as ideias apresentadas (com a aprovação dos envolvidos), identificar necessidades no processo de comunicação e auxiliar na construção das propostas de solução. Caso julgue conveniente, solicite que realizem pesquisas sobre o que é mediação de conflitos e como efetivá-la no contexto escolar. Em diferentes *sites* é possível encontrar sugestões, dinâmicas, atitudes e técnicas simples resumidas como mediação de conflitos, que poderão auxiliar os alunos na condição de mediador.

Nesse sentido, é necessário partir das percepções iniciais dos estudantes acerca do tema central do projeto, com a intenção de compreender seus posicionamentos, potencializar o intercâmbio de ideias e os modos como agem e interagem em situações

de debate. A sugestão é que o momento de abertura do projeto seja constituído por um debate, partindo de questões como: “Os jovens que não frequentam a escola estão mais expostos a situações de violência?”. Em seguida, divida a classe em dois grupos - um encarregado de defender a questão, e o outro, de refutá-la. O objetivo é que os estudantes sejam surpreendidos e desenvolvam argumentos segundo pontos de vista e valores que apoiem sua posição.

Aproveite para discutir com os estudantes as dificuldades e os problemas observados ao longo do debate. Explique que o produto final, que desenvolve a habilidade **EM13MAT102**, será um debate sobre a violência e que eles vão aprender, ao longo do projeto, a construir argumentos com base em fatos, fontes confiáveis e dados estatísticos, trabalhando as habilidades **EM13MAT202** e **EM13MAT406**.

### Preparação - Mergulhe no tema e planeje

#### Situações em que não nos sentimos seguros

O início da etapa de preparação representa o esforço de compreender melhor e expandir conceitos como violência e risco. Assim, explora-se uma noção de violência para além do entendimento da violência física, passando a compreendê-la também na perspectiva simbólica e social, pelo que se faz necessária uma autoanálise dos estudantes sobre situações que vivem nos âmbitos individual e coletivo, nas quais podem identificar diferentes formas de violência. É necessário que compreendam que a violência é um problema social presente ao longo da história da humanidade e envolve situações que, não raro, poderiam ser resolvidas de modo pacífico, por intermédio da reflexão, do diálogo e de ações que favoreçam formas de lidar com as diferenças.

---

**SILVA, Lara F.; OLIVEIRA, Luizir de. O papel da violência simbólica na sociedade por Pierre Bourdieu. *Revista FSA*. Teresina, v. 14, n. 3, p. 160-174, mai./jun. 2017. Disponível em: <http://www4.fsanet.com.br/revista/index.php/fsa/article/view/1342/1249>. Acesso em: 28 jan. 2020.**

**O artigo discute o conceito de violência simbólica apresentado pelo sociólogo francês Pierre Bourdieu. Segundo ele, a violência simbólica é uma violência invisível, adotada por meios simbólicos de comunicação e conhecimento.**

---

Nesse contexto é inserida também a discussão acerca da noção de risco, que se refere à probabilidade de grupos de indivíduos com determinadas características comuns serem mais propensos a se tornar alvo da violência. Para essa discussão, é importante ressaltar que os argumentos devem se apoiar em dados estatísticos, o que mobiliza as habilidades **EM13MAT106** e **EM13MAT312** e permite compreender os diferentes usos e sentidos do termo “risco”, incluindo a relevância do significado associado à probabilidade. Os estudantes devem investigar a questão da vulnerabilidade dos jovens em diferentes contextos, com o objetivo de construir uma visão crítica do mundo e iniciar o planejamento da pesquisa, na qual utilizarão os dados que coletaram. Os resultados devem ser apresentados por meio de relatórios, gráficos e tabelas para a comunidade envolvida. Também podem ser empregados recursos tecnológicos.

A seção prossegue ressaltando a importância de que os estudantes compreendam que o debate sobre a violência deve se basear em estudos teóricos e científicos de áreas diversas, como a sociologia, a psicologia, a antropologia, a filosofia e a matemática, que fornecem a base para a interpretação de dados e pesquisas estatísticas. Desse modo, destaca-se que, seja para compor um quadro mais amplo, seja para construir argumentos, é indispensável buscar fontes confiáveis e diversidade de informações e opiniões sobre o tema. Incentive os alunos a refletir sobre o fato de que, por um lado, a análise pura dos dados, sem uma reflexão crítica do contexto social, cultural e político, pode levar a interpretações equivocadas, mas, por outro, os próprios dados ajudam a justificar e testar hipóteses para fundamentar a reflexão. Da mesma forma, não se deve dispensar o papel do senso comum, pois, ao entendê-lo como um conhecimento que surge das experiências dos estudantes, ele pode ser utilizado tanto como ponto de partida para as discussões quanto para apresentar elementos que confirmem ou coloquem em dúvida determinadas concepções. Desse modo, busca-se um movimento de saída do senso comum em direção à consciência crítica, estimulando os estudantes a desenvolver o pensamento autônomo e aprofundado, sempre em busca de justificativas e argumentos pautados na razão e em dados confiáveis.

---

**SANTOS, Boaventura de Sousa. *Introdução a uma ciência pós-moderna*. Rio de Janeiro: Graal, 2010.**

**No capítulo 2 da obra, intitulado “Ciência e senso comum”, o autor discute os conceitos de senso comum e sua relação com o conhecimento científico.**

---

Em resumo, além de ampliar o debate sobre a questão da violência, esta etapa tem como objetivo apresentar aos estudantes formas de analisar criticamente dados obtidos de pesquisas estatísticas, promover a reflexão sobre senso comum, desenvolver uma pesquisa para auxiliar na criação de argumentos sólidos e analisar a realidade em que vivem, seja em escala local ou global.

## ■ Atividades p. 104

**1.** Resposta pessoal, mas esperam-se palavras como medo, dor, morte, abuso, intolerância, ameaça, intimidação, constrangimento, *bullying* e frases que envolvam esses termos.

A noção de violência pode ser utilizada para sintetizar essas ações. A violência não necessariamente precisa ser física; o conceito de violência simbólica, elaborado pelo sociólogo Pierre Bourdieu, consiste em formas de violência sem coação física, que agem no plano das relações sociais, no discurso e na linguagem, capazes de causar danos psicológicos, emocionais e cognitivos. O objetivo da atividade é que os estudantes identifiquem situações em que relacionem práticas de violência a atitudes de desrespeito, bem como causas da sensação de insegurança e da privação de direitos.

**2.** A formulação de uma definição não é simples. É possível que os alunos citem sinônimos ou algumas das expressões que escolheram. Verifique se eles mencionam verbos, adjetivos ou substantivos. Caso julgue relevante, sugira que verifiquem uma palavra qualquer em um dicionário que não esteja relacionada diretamente ao tema em estudo e busquem definir a palavra violência seguindo as categorias utilizadas. Há dicionários que classificam gramaticalmente, outros que apresentam sinônimos, ou, ainda, que tragam exemplos de usos. A atividade pode servir de apoio à produção das definições por parte dos estudantes. Ressalte, ao final da atividade, que o conceito de violência é complexo e pode variar bastante de acordo com a linha de estudo adotada.

---

## » Hora da conversa p. 104

Solicite que os estudantes respondam o que lhes vem à mente quando pensam em violência. Nesse momento, é necessário realizar a escuta atenta dos estudantes e incentivá-los a se expressar. Oriente-os a utilizar diferentes linguagens, podendo expressar o que enten-

dem por violência corporalmente, com desenhos, literatura, música, poesia. Caso julgue interessante, peça que um deles seja o escriba da turma e registre em um cartaz os significados que surgirem, para que o tema do projeto fique à vista de todos como forma de comunicação e de incentivo aos estudos relacionados ao projeto. Espera-se que as respostas girem em torno de qualificações negativas da violência. Ao relacionar violência e comunicação, espera-se que exemplifiquem com situações que envolvam violência verbal, como modos de falar, o volume da voz, xingamentos, ofensas gestuais, palavras que remetam ao preconceito, figuras de linguagem, entre outras formas. Se julgar pertinente, introduza de maneira informal o conceito de comunicação não violenta (ou CNV). A comunicação não violenta é um dos modos de lidar com conflitos em que a violência é veiculada por meio da comunicação. Nesse caso, há a preocupação com o modo como o interlocutor recebe aquilo que é dito ou expressado, busca-se estabelecer conexões que permitam a compreensão mútua, o respeito, a reciprocidade e a abordagem de necessidades.

### ■ Atividade p. 104

3. Uma fonte interessante de pesquisa são relatórios, atlas ou mapas da violência publicados anualmente por agências governamentais, ONGs e agências de pesquisa e estatística. Vale ressaltar que dados relacionados à violência física são mais facilmente encontrados nas estatísticas oficiais. Entretanto, dados relacionados a racismo, preconceito, abuso verbal, coação ou mesmo *bullying* nem sempre aparecem nas estatísticas. É importante deixar claro aos estudantes que não significa, no entanto, que esses tipos de agressão não componham o quadro da violência no Brasil, estando muitas vezes nas próprias origens da violência física. Esse fato denuncia a necessidade de maior geração de dados desse tipo.

**Núcleo de Estudos da Violência da Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://nevus.org/>. Acesso em: 11 fev. 2020.**

**Página do Núcleo de Estudos da Violência da Universidade de São Paulo que reúne artigos e publicações do grupo, focado em estudos sobre violência, segurança, justiça e direitos humanos.**

### » Ampliando ideias p. 105

1. Leia a questão para os estudantes de modo que reflitam antes da leitura do texto proposto. Em seguida, solicite que expressem o que pensam sobre o assunto. Realize uma leitura coletiva do texto e, em seguida, pergunte se o posicionamento inicial deles se mantém. Oriente-os a comparar senso crítico e senso comum. Espera-se que respondam que o senso crítico, também denominado consciência crítica, parte da experiência e passa por uma reflexão aprofundada em termos teóricos e/ou científicos. Já o senso comum se baseia apenas na experiência e nas tradições.

### » Hora da conversa p. 107

Segundo a noção de risco apresentada, a conversa deve se encaminhar em direção ao uso de dados estatísticos para discutir a frase. Nesse sentido, a ideia é a de que existe uma probabilidade maior de uma jovem negra ser vítima de assassinato que uma jovem branca. Essa afirmação pode ser comprovada por meio da análise de dados estatísticos oficiais, como relatórios oficiais de órgãos confiáveis. Estimule os estudantes a adotar uma postura empática e alinhada aos direitos humanos e à justiça social.

Encaminhe a discussão apresentando situações-problema para que os estudantes possam refletir e apresentar suas estratégias de solução por escrito. Permita que discutam em duplas. Em seguida, solicite que alguns deles apresentem os registros e cálculos que fizeram, explicando-os para a turma e reproduzindo-os no quadro de giz.

Segundo o relatório sobre o Índice de Vulnerabilidade Juvenil à Violência (IVJ), em 2017 o estado de Alagoas apresentou uma situação bastante preocupante. Uma vez que 14 a cada 30 jovens estão em situação de risco à violência, se considerarmos 6 jovens aleatoriamente nesse estado, qual é a probabilidade de todos eles estarem vulneráveis a algum tipo de violência? E a probabilidade de nenhum deles estar vulnerável a algum tipo de violência?

### 1ª SITUAÇÃO - CONSIDERANDO O RISCO DE 14 ENTRE 30 JOVENS, TEMOS QUE:

$$P = \left(\frac{14}{30}\right)^6$$

$$P = \left(\frac{7}{15}\right)^6$$

$$P = 0,010328581$$

$$P = 1,03\%$$

### 2ª SITUAÇÃO - CONSIDERANDO O RISCO DE 14 ENTRE 30 JOVENS, TEMOS QUE OS JOVENS QUE NÃO ESTÃO VULNERÁVEIS CORRESPONDEM À PROBABILIDADE DE $\frac{16}{30}$ .

$$P = \left(\frac{16}{30}\right)^6$$

$$P = \left(\frac{8}{15}\right)^6$$

$$P = 0,023014013$$

$$P = 2,30\%$$

Assim, a probabilidade de todos os jovens considerados vulneráveis à violência no estado de Alagoas é de 1,03%, e a probabilidade de nenhum deles estar sob essas condições é de 2,30%.

#### Atividade p. 108

- Existem formas e técnicas variadas de amostragem. Uma delas é selecionar aleatoriamente os elementos de toda uma população para compor uma amostra. De forma similar, é possível dividir a população de acordo com determinado critério (bairro, idade, identidade de gênero, etc.) e selecionar os elementos aleatoriamente dentro desses grupos. Dependendo dos objetivos da pesquisa, é possível, em vez de selecionar os elementos de um grupo predeterminado, como no caso anterior, selecionar aleatoriamente todo um grupo dentro dos demais. Para esta atividade, considere lembrar aos estudantes o que é um resumo, gênero textual que envolve objetividade e síntese de ideias, ou seja, os principais pontos abordados em um texto ou em uma coletânea de textos. O resumo é um instrumento de estudo e deve apresentar os pontos essenciais dos textos e pode ser estruturado de forma que fatos ou ideias mais relevantes sejam destacados em frases sucintas. Um resumo elenca os conceitos, termos e ideias principais e sintetiza informações e dados do texto original, apresentando breves explicações

expressas no texto original. São passos importantes para realizar um resumo: a) ler o texto original atentamente; b) separar ideias, termos ou conceitos principais, com suas explicações; c) organizar as principais ideias do texto (criar listas, tópicos, esquemas, relações, etc.); d) escrever o texto sinteticamente com suas próprias palavras (dissertar, fazer perguntas e respostas, criar tópicos e relações, etc.), citando sempre a fonte a que o resumo se refere.

#### » Ampliando ideias p. 109

Leia as questões com a turma ou solicite que um estudante voluntariamente leia para a turma. Deixe que eles reflitam sobre a temática e as questões e retomem as leituras realizadas anteriormente, bem como o conceito de **censo**. Em seguida, peça que se imaginem sob a responsabilidade de participar de uma pesquisa censitária e listem as dificuldades que poderiam encontrar, registrando-as por escrito. Solicite, então, que mudem o objetivo conforme a questão subsequente e, por fim, peça que alguns deles apresentem suas respostas, dando exemplos de situações hipotéticas.

#### Atividades p. 109

- A grande dificuldade da realização do censo é que, nesse caso, cada indivíduo da população deve ser consultado. Isso significa ir até áreas de difícil acesso e realizar visitas em cada moradia.
- Para levantar dados específicos, é mais adequado o uso de técnicas de amostragem. Isso porque é possível direcionar a pesquisa para populações específicas (indivíduos de determinada faixa etária, classe social, localização geográfica, etc.).

### Planejando o encontro com a comunidade

Nesta etapa serão desenvolvidos debates e conversas baseados na análise de dados. A ideia, contudo, não é utilizar métodos avançados em estatística e computação para realizar as análises, mas refletir criticamente sobre como os dados são expressos e organizados e sobre quais histórias é possível contar com base neles ou, ainda, que afirmações ou negações podem ser feitas e, até mesmo, que ideias podem ser embasadas ou refutadas por meio deles.

Nesse contexto, há a proposta de uma leitura do documento *Índice de Vulnerabilidade Juvenil à Violência de 2017*, produzido pela Unesco. Por ser um documento amplo, a ideia para o desenvolvimento deste projeto não é realizar uma análise aprofundada de todo o seu conteúdo. A sugestão é fazer a leitura e a discussão do capítulo de introdução do documento, no qual se explica o contexto de desenvolvimento da pesquisa, e também analisar algumas tabelas e gráficos, estimulando o desenvolvimento da habilidade **EM13MAT102**.

A experiência de ler e buscar informações em um documento desse tipo é bastante interessante e pode promover vários debates. Como sugestão de encaminhamento, é possível escolher com os estudantes alguns gráficos ou tabelas e procurar compreender o que eles exprimem e que histórias é possível contar com base neles. É interessante recorrer a outras fontes para complementar a análise do gráfico ou tabela em questão. Desse modo, as habilidades **EM13MAT202**, **EM13MAT102** e **EM13MAT106** são abordadas e aprofundadas de forma articulada, contextualizada e significativa para os alunos.

#### » Vamos refletir p. 110

- Resposta pessoal. Ressalta-se, em primeiro lugar, que, independente da resposta, os estudantes precisam desenvolver uma argumentação consistente e sólida. Além disso, devem assumir um ponto de vista crítico e que questione o senso comum. Para isso, estimule-os a fazer uma pesquisa para ajudar na elaboração dessas justificativas. Em segundo lugar, é preciso avaliar se as sugestões dadas pelos estudantes não se enquadram em algum dos fatores já existentes.
- Incentive os estudantes a refletir sobre as questões propostas separadamente. É importante que conversem em grupo e verifiquem o que os integrantes pensam em comum e em que discordam, buscando compor respostas coletivas. Chame a atenção para a complexidade da questão e, caso julgue relevante, realize a leitura de um pequeno artigo que afirme ou negue relações entre a pobreza e a violência, ou que relacione os outros elementos em discussão no momento da atividade. Eles devem perceber que as relações estabelecidas entre violência e fatores como pobreza, desigualdade, frequência escolar e situação de emprego podem ser objeto de múltiplas interpretações. Nesse sentido, é possível buscar outras referências em livros, artigos e relatórios, de modo a estabelecer um debate acerca dessas interpretações. Esse tipo de cuidado no debate se faz necessário para evitar cair no determinismo ou culpar

os mais pobres pela violência. Por exemplo, todo jovem que não estuda e não trabalha está sujeito à violência? Que outros fatores precisam ser levados em consideração? Nesse caso, um dos argumentos que relacionam a situação de desemprego e a violência é o fato de que, se um indivíduo não está empregado, não consegue obter os recursos necessários para a sua sobrevivência e pode recorrer a ações ilícitas, como roubo, tráfico de drogas, golpes, etc. Assim, ele está sujeito a um risco maior não somente de sofrer violência como também de praticá-la. Uma discussão similar pode ser apresentada quanto à relação entre frequência escolar e violência. Nesse debate, é fundamental separar com os estudantes quais fatores são individuais e quais são responsabilidade do Estado e do poder público. A disponibilidade de vagas na escola, assim como a distribuição adequada de renda, que pode ajudar a combater a pobreza e a desigualdade, são aspectos que são responsabilidade do poder público. Apontar esses aspectos com os estudantes auxilia no desenvolvimento de uma educação cidadã crítica e questionadora.

- Da mesma forma que as relações apresentadas nos tópicos anteriores, a relação entre pobreza e violência precisa ser debatida e estudada com cautela. Primeiro, não seria a miséria, por si só, uma forma de violência ao ser humano? Segundo, seria a pobreza um dos fatores para a elevação da violência ou seria a desigualdade social o principal fator? Situações que envolvem desigualdade social podem propiciar um cenário de disputa e divergências que, em contextos nos quais as desigualdades são mais explícitas e aprofundadas, ocasionam também situações de violência.

#### ■ Atividade p. 111

7. Solicite aos estudantes que leiam os dados obtidos pela pesquisa em questão. Ainda organizados em grupos, solicite que conversem sobre os dados apresentados. Pergunte quais facilidades a organização dos dados em tabelas traz para o leitor e para a comunicação da informação e peça que criem frases com base na leitura da tabela, tais como “a quase maioria dos municípios brasileiros apresenta índices de vulnerabilidade juvenil entre os níveis médio e muito alto”, pois 154 municípios correspondem a 50,65% dos municípios pesquisados:

Total de municípios	304	——	100%
Municípios com índices entre médio e muito alto	154	——	x%

$$\text{Então, } x = \frac{154 \cdot 100}{304} = 50,65\%$$

Incentive os estudantes a fazer observações, registrá-las no caderno e, em seguida, buscar relações matemáticas que possam fundamentá-las.

Mostre que, por meio da leitura da tabela, se verifica que existem 81 municípios com IVJ-2017 baixo e 69 municípios com IVJ-2017 médio-baixo, totalizando assim 150 municípios nessas condições. Como foram avaliados 304 municípios, é possível dizer que “quase metade dos municípios pesquisados apresenta IVJ-2017 baixo ou médio-baixo”. Nesse sentido, é importante discutir com os estudantes o uso do termo “quase” e em que situações esse termo pode ser adequado. Por exemplo, em um relatório, não seria mais pertinente utilizar um dado mais preciso? Por exemplo, “49,35% dos municípios pesquisados apresenta IVJ-2017 baixo ou médio-baixo”.

#### » Vamos refletir p. 112

No caso do contexto apresentado para análise e distinção, na situação A é possível afirmar que grande parte dos alunos que faltaram no primeiro semestre pertence à turma do 3º ano, uma vez que essa turma apresenta maior quantidade de alunos faltantes no período considerado. Isso é diferente de afirmar que os alunos do 3º ano compõem a maioria dos alunos faltantes, pois:

Faltantes no 3º ano = 55 alunos

Total de alunos faltantes no 1º semestre =  
= 40 + 42 + 55 = 137. Como

$137 : 2 + 1$  (correspondente à maioria) = 69,5, a quantidade de alunos faltantes do 3º ano não corresponde à maioria dos alunos faltantes no 1º semestre, por ser inferior a  $50\% + 1$ .

Já na situação B é possível afirmar que a maioria dos alunos que faltaram no primeiro semestre era do 3º ano, pois:

Faltantes no 3º ano = 55 alunos

Total de alunos faltantes no 1º semestre =  
= 13 + 22 + 55 = 90. Como  $90 : 2 + 1$  (correspondente à maioria) = 46, a quantidade de alunos faltantes do 3º ano corresponde à maioria dos alunos faltantes no 1º semestre, tendo em vista que corresponde a uma quantidade superior a  $50\% + 1$ .

#### » Hora da conversa p. 113

O debate aqui proposto aborda a questão de que as próprias formas como se expressam os

dados de uma pesquisa também devem ser alvo de análise crítica, uma vez que podem revelar as intenções ou posicionamentos de quem as publica. Da mesma forma, a atividade é também uma oportunidade de construir e desconstruir argumentos por meio de dados estatísticos.

Debates foram propostos em momentos anteriores do projeto. Nesta etapa específica, além das aprendizagens relacionadas à análise de tabelas, gráficos e amostras de pesquisas estatísticas, é necessário identificar erros, incoerências e inadequações que possam induzir a interpretações incorretas. Assim, será proposto um debate no contexto escolar, que deverá ser mediado tanto por você quanto pelos estudantes. A questão da mediação está relacionada a diferentes formas de conflito, baseadas nas diferenças (de opiniões, crenças, valores, etc.), que podem surgir ao longo da realização de um debate. Por isso é importante a mediação. Ela deve ser abordada com os estudantes e ampliada para outras situações de conflito no contexto escolar.

## Mediação escolar - algumas reflexões

A mediação de conflitos tem como objetivo restaurar a paz, amenizar as tensões das relações sociais, incentivar a cooperação e o respeito e despertar uma nova forma de olhar o outro. É, portanto, um instrumento importante para a mudança de paradigma no ambiente escolar e, conseqüentemente, na sociedade.

**Um antigo paradigma:** As relações pessoais e as visões de mundo comportavam procedimentos de força, submissão, medo e obediência. A administração de conflitos fazia-se cumprir por determinadas funções ou posições hierárquicas (chefe de família, juiz, coordenador, etc.). Os fatos eram submetidos à análise partindo de uma visão negativa dos conflitos.

**O novo paradigma:** O cenário atual sofreu fortes alterações:

- a verticalidade das hierarquias se modificou;
- os diferentes pontos de vista e contextos passaram a ser considerados;
- há maior igualdade entre os participantes e envolvidos e busca-se o consenso.

No contexto educativo, existem processos contínuos e permanentes de interação. Eles apresentam fundamentos históricos e culturais, são ensinados pela família e continuam a ser transmitidos por instituições com funções específicas, como a escola. Esses aspectos fazem parte do processo de

socialização. Atualmente, tornou-se parte da responsabilidade escolar apoiar seus alunos no desenvolvimento de habilidades para lidar com conflitos nos variados contextos sociais. Desse modo, impõe-se a necessidade de criar espaços para reflexão sobre a mediação de conflitos e para seu efetivo exercício, onde as práticas dialógicas beneficiem educadores, estudantes, famílias e comunidade.

A mediação de conflitos constitui uma metodologia e um processo de aprendizagem que faz parte da justiça restaurativa, sobretudo em contexto escolar. Tem como objetivo que o participante possa tratar os conflitos de forma consensual e democrática, desenvolvendo habilidades de comunicação e negociação para a busca de soluções conciliadoras.

No intuito de fazer frente ao avanço da violência, propõe-se um novo sistema de educação, no qual se ensine a não violência, o diálogo, a pacificação das relações e a gestão dos conflitos, ensinando a arte da convivência por meio da comunicação participativa e da cooperação. A escola torna-se palco da pluralidade das juventudes. Diante do convívio com pessoas tão plurais e com diferentes opiniões, ideais e comportamentos, originam-se diferentes tipos de conflito, que tornam necessário pensar a escola fora do padrão tradicional, com as regras fixas, a obrigação de se manter em silêncio e a submissão a diferentes instrumentos de força, como a hierarquização. Assim, é preciso inovar e propiciar novas formas de convivência dentro da escola.

A proposta de mediação para o contexto escolar propõe estender essa atitude mediadora e conciliativa para a comunidade em que os estudantes estão inseridos.

Com a prática de oferecer espaço para que cada aluno possa falar e ser escutado, criam-se oportunidades tanto para o estabelecimento da compreensão mútua entre os envolvidos nos problemas apresentados quanto para a busca de uma solução que seja viável para todos.

A mediação de conflitos em contexto escolar apresenta uma visão positiva dos conflitos, propõe que eles sejam vistos de maneira natural, como algo necessário para o aprimoramento das relações, permitindo assim uma abordagem que possibilite às partes exporem seus problemas para um terceiro, o mediador, que deve assumir uma postura imparcial, e, por meio da escuta ativa e da promoção do diálogo entre as partes, trabalhar com o objetivo de que eles encontrem a melhor solução para o problema apresentado.

Lidar com conflitos permite o reconhecimento do outro e o respeito às diferenças e aos direitos humanos.

Sugestões de *link* para trabalho com mediação de conflitos:

Gestão do conflito escolar: da classificação dos conflitos aos modelos de mediação. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=50104-40362007000100002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=50104-40362007000100002). Acesso em: 12 fev. 2020.

Mediação de conflitos escolares: uma proposta para a construção de uma nova mentalidade nas escolas. Disponível em: <https://periodicos.unifor.br/rpen/article/download/751/1613>. Acesso em: 12 fev. 2020.

Os dois *links* trazem documentos que relatam problemas que as escolas enfrentam com violência e o papel na mediação de conflitos para ajudar na resolução deles.

### ■ Atividade p. 113

8. A atividade permite que os estudantes reflitam sobre as várias formas de comunicação e possam dialogar sobre as diversas formas de violência.

Ao realizarem a tarefa sem a possibilidade de falar, eles podem se organizar de forma a se comunicar utilizando linguagens diversas, como mímica, escrita, desenho, libras e símbolos táteis. Espera-se que, ao longo da atividade, percebam que há outros modos de comunicação.

Ao fim da tarefa, convide os estudantes a observar como os outros grupos a realizaram, de modo que compartilhem as soluções e a diversidade de linguagens.

Ressalte que, após um mesmo estímulo e na mesma tarefa, surgiram vários tipos de organização, todos apresentando soluções corretas, uma vez que cada grupo pensou em como dividir a leitura e as responsabilidades.

Faça as perguntas a seguir:

- Como se sentiram ao realizar a tarefa?
- Como vocês se comunicaram?
- Como foi realizar uma tarefa inesperada?
- Houve conflito?
- Quais foram os conflitos apresentados?
- Como vocês se organizaram para resolvê-los?
- Houve um ou mais mediadores nos conflitos?
- Como os mediadores fizeram para antecipar, amenizar e resolver os conflitos?
- Houve busca de consenso? Como ele foi obtido?
- Qual é a importância da função do mediador em situação de conflito?

- Quais posturas podem ser revistas pelos integrantes dos grupos?

Essa dinâmica ajudará os alunos a perceber que um mesmo estímulo pode gerar diversas respostas, assim como os conflitos. Cada pessoa percebe e resolve um conflito de acordo com os problemas apresentados, com seus objetivos, necessidades, crenças, valores, ideias e objetivos individuais ou coletivos.

## Desenvolvimento – Faça acontecer

### Promovendo o diálogo com a comunidade

Nesta etapa os estudantes desenvolverão um questionário para investigar uma hipótese ou responder a uma pergunta principal. Incentive-os a estudar diferentes tipos de questionário e a utilizar as etapas apresentadas para elaboração do questionário, ou, ainda, a pesquisar outras formas de compor esse instrumento de coleta de dados, discutir tipos, quantas e quais questões serão criadas e outros aspectos que julgarem relevantes. Essa será a base para o debate que ocorrerá na etapa seguinte, na qual os estudantes de cada grupo devem apresentar uma história que possa ser contada com base nos dados obtidos e sustentá-la, utilizando, se necessário, outras referências, como estudos teóricos, artigos de jornal e documentários.

Converse com os alunos sobre a importância de estudarem a abrangência da pesquisa e os modos como os questionários chegarão à amostra considerada. Solicite que retomem os estudos sobre população, amostra e amostragem e os relacionem com os objetivos traçados para a pesquisa e aplicação do questionário. Incentive-os a usar tecnologias para a constituição e distribuição dos questionários, reforçando a necessidade de apresentar os objetivos da pesquisa àqueles que vão respondê-la.

#### ■ Atividade p. 116

9. Leve os estudantes a perceber que a pesquisa de opinião é o tipo mais adequado para a pesquisa em questão. Para isso, conduza uma discussão com base nas informações lidas. A pesquisa de opinião permite compreender mais facilmente o tipo de informação buscado, além de gerar dados e informações que podem ser qualitativos ou quantitativos. As enquetes também podem ser consideradas, porém, por apresentar poucas perguntas, não é possível atin-

gir a profundidade e a abrangência necessárias para a pesquisa em questão. O quiz também não é indicado, uma vez que a pessoa que o responde espera uma resposta direcionada a ela ao final, o que não é o caso da pesquisa em questão. Incentive os estudantes a construir um quadro em que apareçam os pontos positivos e negativos de cada tipo de pesquisa e os objetivos da pesquisa que devem realizar.

#### » Hora da conversa p. 116

Explique aos estudantes que a primeira decisão que o grupo precisa tomar é definir claramente a que a pesquisa se propõe, por exemplo: “compreender o que determinado grupo de pessoas considera violência”. Para isso, discuta com os estudantes quais são as hipóteses deles sobre o tema. Por exemplo, é possível que apresentem concepções como “acreditado que as pessoas não reconhecem a existência de outros tipos de violência senão a física”. Assim, com base nas hipóteses dos estudantes, é possível construir as perguntas e refiná-las até chegar à pergunta principal da pesquisa. Em seguida, é necessário pensar em perguntas menores e mais pontuais que ajudem o grupo a responder à pergunta principal, além de compor um quadro mais abrangente. Para isso é importante caracterizar o entrevistado no sentido de saber o que pensam diferentes perfis de indivíduos e verificar a existência de relações ou padrões entre as opiniões desses diferentes perfis. As questões devem ser pensadas também no sentido de testar hipóteses parciais da pesquisa. Por exemplo, “pessoas que dizem nunca ter sofrido nenhum tipo de violência não reconhecem o *bullying* como forma de violência”. Certifique-se de que as perguntas são abrangentes mas que não induzam a resposta dos entrevistados, para evitar manipulação dos dados.

#### » Ampliando ideias p. 117

1. Peça aos estudantes que leiam o formulário e levantem características que o definam. Espera-se que uma das características elencadas seja o fato de ser *on-line*. Ela compõe uma das principais desvantagens desse tipo de formulário: somente pessoas com algum tipo de acesso à internet podem respondê-lo. Assim, é importante considerar o próprio contexto da escola e da comunidade em que está inserida. Caso o uso desse tipo de formulário não seja

o mais adequado, é possível proceder com uma versão impressa da pesquisa e realizar as entrevistas pessoalmente.

### » Vamos refletir p. 119

Conduza os estudantes a refletir sobre o fato de que o número de respostas depende do contexto e da comunidade, sujeito da pesquisa. Entretanto, um número muito pequeno de respostas pode ocasionar uma visão equivocada das concepções presentes na pesquisa, já que revelaria apenas as opiniões de alguns indivíduos. Assim, é possível considerar que cerca de 20 respostas é o número mínimo para que a pesquisa expresse um pouco mais efetivamente as concepções da comunidade sobre o tema. Da mesma forma, é importante também divulgar a pesquisa para o público-alvo, expressar sua importância e incentivá-lo a respondê-la, além de estabelecer um prazo para que seja encerrada, uma vez que a etapa seguinte, a análise dos dados, requer mais tempo e cuidado de preparação, bem como a construção e interpretação de tabelas e gráficos, conforme a habilidade **EM13MAT406**. Nesse momento, incentive os estudantes a usar *softwares* de edição de planilhas que possam auxiliar na organização e interpretação dos dados coletados, por meio de pesquisas na internet.

## Preparando o encontro

A ideia do debate é que cada grupo tenha a oportunidade de expor sua história e defendê-la com base nos dados e nos estudos realizados. Assim, a ideia não é apresentar todos os dados obtidos pela pesquisa, mas partir de uma das conclusões do grupo. Os demais estudantes podem ter dados que corroborem a conclusão de determinado grupo, da mesma forma que podem alertar para equívocos ou apresentar situações contrastantes. Medeie o debate e estimule o uso dos dados da pesquisa como forma de argumentação.

Como o debate será sobre um tema relevante para a comunidade e os dados da pesquisa foram obtidos com base nela, é importante que estejam presentes também representantes da comunidade, bem como de diferentes segmentos da escola (grêmios estudantis, representantes de turma, colegiados, funcionários, professores, coordenadores, diretores, etc.). Todos os que estiverem presentes, por sua vez, também devem ser encorajados a questionar os resultados da pesquisa e expor seus argumentos.

É possível que essa situação propicie o surgimento de conflitos diversos: de opinião, contestação de

resultados, questionamentos diversos, entre outros. Uma vez mais, assim como em todas as oportunidades de relações e de convivência em diferentes configurações coletivas, a mediação deverá se fazer presente e reinventar as formas de lidar com conflitos no contexto escolar. É importante retomar com os alunos que mediação consiste na busca pela solução de um conflito. É necessária a presença de uma pessoa que se responsabilize por intervir na comunicação estabelecida entre duas partes (indivíduos ou grupos) com diferentes interesses. Essa será a responsabilidade do mediador, na qualidade de técnico habilitado para facilitar a comunicação e buscar o restabelecimento do diálogo, a transformação dos mediados e o consenso.

A Constituição da República Federativa do Brasil apresenta em seu preâmbulo as diretrizes do Estado Democrático de Direito, entre as quais se destacam a igualdade e a justiça como valores supremos de uma sociedade fraterna, plural e sem preconceitos, fundada na harmonia social e comprometida, na ordem interna e internacional, com a solução pacífica dos conflitos. Assim, a mediação está em consonância com as premissas constitucionais de busca da justiça e da paz social.

A instauração de sistemas alternativos de resolução de conflitos é recomendada pela Organização das Nações Unidas, o que pode ser realizado pela instituição escolar. Com efeito, o Conselho Econômico e Social das Nações Unidas (Ecosoc), em sua resolução nº 1999/26, de 28 de julho de 1999, recomenda que os estados considerem, nos seus sistemas de justiça, o desenvolvimento de procedimentos alternativos ao processo judicial tradicional e a formulação de políticas de mediação e de justiça restaurativa.

É sabido que as relações interpessoais extrapolam os limites da lei, havendo a necessidade de considerar os aspectos não somente jurídicos e econômicos de um conflito, mas também emocionais, psicológicos e sociais. A mediação, por sua versatilidade, constitui um instrumento para suprir esses aspectos no ordenamento jurídico brasileiro e garantir maior efetividade na solução dos conflitos. No contexto escolar, a mediação constitui um instrumento para restaurar condições de igualdade, respeito, manutenção de direitos, paz, não violência e solução de conflitos por meio da escuta ativa e do diálogo, sendo este um modo de compreender e praticar a democracia.

Justiça Restaurativa e Mediação de Conflitos. Disponível em: [http://www.crianca.mppr.mp.br/arquivos/File/doutrina/justica\\_restaurativa/jr\\_mediacao\\_de\\_conflitos.pdf](http://www.crianca.mppr.mp.br/arquivos/File/doutrina/justica_restaurativa/jr_mediacao_de_conflitos.pdf). Acesso em: 12 fev. 2020.

Nesse documento é abordada filosofia de justiça restaurativa, que têm servido de embasamento para programas sociais que cuidam de vítimas, ofensores e comunidades que os abrigam, orientando a restauração de suas vidas.

Justiça restaurativa contribui para pacificação da sociedade. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/especiais/especial-cidadania/justica-restaurativa-contribui-para-pacificacao-da-sociedade>. Acesso em: 12 fev. 2020.

Essa página do Senado também trata da justiça restaurativa, método na qual a Justiça atua como facilitadora de um acordo entre as partes envolvidas.

---

### » Hora da conversa p. 121

Disponha os estudantes em grupos, de modo que possam visualizar uns aos outros e conversar sobre o que significa contar histórias, em especial no contexto do projeto. É necessário que compreendam que, nesse contexto, diferentes histórias podem ser narradas com base nos dados obtidos por meio das pesquisas. Explique que a escolha do fio condutor do debate pode partir da própria pergunta que norteou a pesquisa de cada grupo. Com base nessa pergunta e no cenário geral demarcado pela pesquisa, é possível escolher “histórias a serem contadas”. Entretanto, é essencial que essas histórias não deturpem os fatos. Elas devem se basear naquilo que os próprios dados demonstram. Isso é fundamental para que as próprias ideias e concepções apresentadas possam ser sustentadas, defendidas e justificadas.

---

## Conclusão – Atravesse fronteiras

### E chega o dia do encontro com a comunidade

Converse com os estudantes conduzindo uma roda de conversa com base na seguinte questão: “O que é necessário para estabelecer um diálogo com a comunidade?”. Incentive-os a imaginar e a planejar a conversa com a comunidade, de modo a prever como as pessoas serão convidadas, recepcionadas e em que local a conversa ocorrerá, se algum material será necessário, quais tópicos serão abordados, como e em que ordem eles serão discutidos, a dinâmica do encontro, entre outros aspectos que julgarem relevantes.

Essa etapa corresponde à apresentação da história criada por cada grupo à comunidade, com

base nos dados estatísticos coletados, organizados e interpretados. É necessário orientar os estudantes a reservar um tempo para revisar a história, como ela se fundamenta nos dados obtidos e o modo como publicarão esse estudo, planejando a apresentação que será realizada para a comunidade da escola e para a comunidade do seu entorno, na figura de seus representantes. Oriente-os a usar uma linguagem clara e concisa, e a fazer a apresentação dos dados utilizando *softwares* adequados, se possível, ou utilizando cartazes, criando infográficos, imagens ou colagens.

É importante que haja uma organização coletiva da turma, de modo que as tarefas relacionadas ao evento sejam divididas igualmente. Preocupações como a definição da data do evento, aferição de título, escolha do local, divulgação, envio de convites e tempo de cada apresentação, bem como tempo para a discussão e apresentação de contrapontos e dúvidas, devem ser consideradas pela turma. O tempo para a tomada dessas decisões também deve ser previsto no cronograma do projeto. Caso não haja tempo para a discussão e definição dessas tarefas, incentive os estudantes a buscar outras soluções. Eles podem utilizar as redes sociais, aplicativos de mensagens instantâneas e fazer reuniões fora do horário de aula.

Os estudantes podem usar a criatividade para expor suas histórias, sua argumentação e seus dados. Podem criar panfletos, cartazes interativos, escrever um boletim sobre a violência na comunidade e distribuir a publicação para esse mesmo público, criar publicações periódicas, buscar incentivos e parcerias com pessoas ou instituições que possam financiar a diagramação, edição e impressão do boletim ou até mesmo enviar as informações coletadas a autoridades locais, com o objetivo de reivindicar políticas públicas de atenção à vulnerabilidade juvenil à violência. Também é possível fazer um painel público que seja instalado nos arredores da escola, ou até mesmo em seus muros, com o objetivo de informar a comunidade. Nesse sentido, os estudantes devem discutir como registrar e publicar mais amplamente os estudos realizados e chamar a atenção de cidadãos e de instituições para a temática.

## Avaliação

### Balanco do projeto

Esta etapa do projeto é de grande importância, tendo em vista que permite ao estudante auto-avaliar-se, bem como ao professor avaliar as aprendizagens expressadas de diferentes formas em

diferentes momentos do projeto. Além de cada uma das etapas, devem ser avaliados a capacidade de argumentação, a participação, o respeito mútuo e a capacidade de resolver e mediar conflitos, bem como as habilidades desenvolvidas, no sentido do reconhecimento da importância de dados estatísticos para compreender, interpretar e comunicar fenômenos sociais, que estão presentes no cotidiano das juventudes, como as questões da vulnerabilidade à violência.

Também é importante avaliar como os estudantes relacionam a temática do projeto às práticas e metodologias de pesquisa, as práticas investigativas, as experiências vivenciadas ao longo do projeto, a experiências de vida e ao conhecimento matemático. São diversos os instrumentos que podem expressar o reconhecimento e a identificação dessas relações, como redações, memorial, linha do tempo, esquemas, resumos, entre outros instrumentos avaliativos que você julgar conveniente.

É importante que a avaliação do projeto contemple as etapas desenvolvidas, o cronograma, os trabalhos, estudos e tarefas individuais e em grupo, mudanças de atitudes, mudanças conceituais, as dificuldades, limitações e outras potencialidades do projeto. Desse modo, é interessante criar situações de diálogo com os estudantes, para que os instrumentos que compõem a avaliação final sejam negociados desde o início do projeto, incluindo a resposta às questões sugeridas como roteiro no material do estudante. Também é necessário garantir que a avaliação constitua um processo formativo e que os registros tenham o objetivo de expressar o percurso vivenciado pelos estudantes ao longo do projeto. Portanto, além de avaliações periódicas, observações, produto final, apresentações e pesquisas, a produção de registros pelos próprios estudantes (diários de bordo, portfólios, coletâneas, etc.) deve expressar

o percurso vivenciado, potencializando reflexões sobre como as aprendizagens e habilidades desenvolvidas colaboram para estabelecer as condições das juventudes no presente e no futuro, para sua preparação para o mundo do trabalho, para o desenvolvimento de competências socioemocionais, e para a participação social e a cidadania, com o objetivo de melhorar os processos de ensino e de aprendizagem.

## Referências bibliográficas

CUNHA, Pedro; MONTEIRO, Ana Paula. *Gestão de conflitos na escola*. Lisboa: Pactor Editores, 2019.

O livro aborda situações de conflitos e de tensões que ocorrem no contexto escolar, relacionados a diversos tipos de violência: vulnerabilidade social, *bullying*, entre outras. A obra discute a necessidade e a abordagem dos conflitos com base na gestão deles com o objetivo de construção da convivência coletiva respeitosa e da construção de uma cultura de paz. A leitura permitirá ao professor o acesso a técnicas e instrumentos de gestão de conflitos que poderão auxiliá-lo na prática docente em diferentes situações de ensino e de aprendizagem.

SPIGOLON, Nima I.; CAMPOS, Camila B. G. (org.). *Círculos de cultura: teorias, práticas e práxis*. São Paulo: CRV, 2016.

A obra, por meio dos diferentes escritos que a compõem, realiza a abordagem dos conflitos em situação escolar com a proposta dos círculos de cultura. Para isso, entrelaça perspectivas teóricas de valorização das identidades juvenis, de valorização do diálogo e da democracia a práticas realizadas e a outras propostas para serem efetivadas em sala de aula. A leitura se torna ainda mais relevante ao oferecer modos de os professores encaminharem os círculos de cultura na escola, sendo esta uma possibilidade para transformar a cultura escolar vigente, as formas de poder e diminuir a desigualdade. Os círculos, portanto, são abordados como uma inovação didático-pedagógica.



# Economia solidária e as cooperativas escolares

## Protagonismo juvenil

### Justificativa

Uma das marcas da sociedade contemporânea é a competitividade. Os jovens são submetidos a essa lógica e os discursos a ela relacionados desde muito cedo. Com base em estudos e referências sobre o funcionamento de cooperativas em geral e de cooperativas escolares, o projeto tem como objetivo proporcionar aos estudantes alternativas para questionar a lógica da competitividade segundo a perspectiva da economia solidária e abrir espaços para que eles exerçam o protagonismo, atuando em diferentes contextos. Por meio dos estudos e *performances* propostos, eles poderão articular as aprendizagens aos seus projetos de vidas, o que inclui atividades profissionais e atividades diversas que fazem parte do cotidiano deles.

Influenciados pelas habilidades aprofundadas ao longo do projeto, como trabalhos em grupo, práticas cidadãs, participação em debates e na vida pública, eles poderão desenvolver, de modo solidário, procedimentos, ferramentas, produtos e soluções para diferentes problemas e intervir na realidade em que vivem.

### Objetivos

O quadro a seguir apresenta os objetivos de cada etapa do projeto.

ETAPA	OBJETIVOS
Preparação	<ul style="list-style-type: none"><li>Refletir sobre a lógica da competitividade na economia global e na sociedade atuais.</li><li>Compreender o papel da economia solidária como alternativa à lógica da competitividade.</li><li>Compreender a ideia de cooperativismo e o funcionamento de diferentes cooperativas.</li><li>Conhecer experiências de diferentes cooperativas escolares.</li><li>Compreender como criar, organizar e administrar uma cooperativa.</li></ul>
Desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"><li>Propor a criação de uma cooperativa escolar.</li></ul>
Conclusão	<ul style="list-style-type: none"><li>Apresentar a proposta de criação de uma cooperativa escolar.</li></ul>
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"><li>Refletir sobre as habilidades e competências desenvolvidas ao longo do projeto.</li></ul>

### Competências e habilidades

O quadro a seguir apresenta as competências gerais, as competências específicas e as habilidades da área de Matemática e suas Tecnologias trabalhadas neste projeto.

ETAPA	COMPETÊNCIAS GERAIS	COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS	HABILIDADES
Preparação	3, 7 e 8	1 e 3	EM13MAT101 EM13MAT104 EM13MAT304
Desenvolvimento	3, 7 e 8	1, 2 e 3	EM13MAT101 EM13MAT104 EM13MAT203 EM13MAT304

ETAPA	COMPETÊNCIAS GERAIS	COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS	HABILIDADES
Conclusão	3, 7 e 8	1, 2 e 3	EM13MAT101 EM13MAT104 EM13MAT203 EM13MAT304
Avaliação	8	3	EM13MAT304

## Sugestão de cronograma

ETAPA	QUANTIDADE DE AULAS SUGERIDA	SUGESTÃO DE ABORDAGEM
Preparação	8	Aula 1: a) Discutir a lógica da competitividade e a alternativa representada pela economia solidária; b) Realizar a dinâmica “A caneta e a garrafa”. Aulas 2 a 4: a) Discutir a noção de cooperativismo; b) Conhecer as experiências de algumas cooperativas escolares. Aula 5: a) Compreender o papel do estatuto social de uma cooperativa; b) Pesquisar estatutos de cooperativas escolares e estudá-los. Aulas 6 a 8: Discutir elementos para administrar uma cooperativa escolar.
Desenvolvimento	6	Aula 1: Organizar os grupos e planejar o desenvolvimento das próximas etapas. Aula 2: Aprofundar as pesquisas sobre cooperativas em geral e cooperativas escolares. Aula 3: Explorar os elementos necessários para desenvolver um estatuto social para a cooperativa de cada grupo. Aula 4: Calcular preços, custos, definir o capital social e as cotas-partes das cooperativas criadas. Aulas 5 e 6: Redigir a proposta da cooperativa.
Conclusão	2	Aula 1: Preparar a apresentação da proposta. Aula 2: Apresentar a proposta à comunidade e convidados externos.
Avaliação	1	Aula 1: Avaliar o projeto como um todo, bem como as habilidades e competências desenvolvidas, além da relevância do projeto para a formação do estudante.

## Orientações didáticas

### Abertura

O projeto está inserido no tema integrador “protagonismo juvenil”. Dessa forma, é fundamental que o professor se posicione como um orientador, cujo propósito é auxiliar no desenvolvimento da autonomia dos estudantes.

Uma vez que o projeto adota como tema central tanto a noção de economia solidária quanto a de cooperativismo, é importante conhecer e avaliar o que os estudantes sabem sobre o tema. Desse modo, comece propondo uma discussão acerca das percepções dos estudantes sobre a vida cotidiana, perspectivas de futuro, mercado de trabalho e continuidade dos estudos, buscando salientar aspectos relacionados à noção de competitividade e de economia global e local. Nessa discussão inicial, aproveite para sondar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre economia solidária e cooperativas, mais especificamente sobre cooperativas escolares.

## Preparação – Mergulhe no tema e planeje

### Economia e solidariedade juntas: é possível?

Nesta etapa serão discutidos os princípios que norteiam o projeto. Entre eles, as noções de economia solidária e cooperativismo.

É importante mobilizar os estudantes a buscar informações e referências além das apresentadas no Livro do Estudante, assim como propor que compartilhem as informações obtidas com o restante da turma. Esse tipo de atitude deve ser encorajado, pois favorece o desenvolvimento da autonomia e da coletividade. Além disso, promove a construção colaborativa do projeto, de modo que a temática seja assumida como um compromisso coletivo, no qual as pesquisas, socializações, levantamentos de problemas e soluções sejam responsabilidades de todos os participantes, em diferentes níveis de organização (individual, duplas, trios, grupos, turma, etc.).

Nas primeiras aulas, durante a discussão sobre cooperativismo e economia solidária, é importante que os estudantes compreendam os termos apresentados, como inovação. Esse termo pode ser relacionado à possibilidade de mudar ou interferir na lógica da competitividade do sistema capitalista de organização econômica. Com as leituras apresentadas no início da seção, são introduzidos os estudos relacionados à economia, às características do sistema capitalista e à lógica de produção da competitividade. É importante abordar esses temas ao longo das discussões, de modo a despertar o interesse dos estudantes e levá-los a compreender sua relevância, o que lhes permitirá desenvolver o pensamento crítico sobre condições econômicas e sociais da atualidade, trabalhando a habilidade **EM13MAT104**.

Práticas de solidariedade aliadas ao cooperativismo são apresentadas como possibilidades de mudanças nas condições estabelecidas pelo capitalismo e avaliadas como promotoras de desigualdades sociais e econômicas, sobre as quais os próprios estudantes poderão refletir, conhecendo seus fundamentos e conceitos. Além disso, poderão considerar a economia solidária uma alternativa para ações da própria juventude, de modo aliado ao desenvolvimento da habilidade **EM13MAT101**.

Ainda nesta seção, sugere-se que sejam utilizadas uma ou duas aulas para a exibição e discussão do filme *Os pioneiros de Rochdale* (2012), que conta a história da criação da cooperativa de Rochdale. Com essa iniciativa, realizada em 1844 por operários ingleses, foram estabelecidos os princípios do cooperativismo. Em seguida, sugere-se a realização de uma dinâmica, “a caneta e a garrafa”, com o objetivo de que os estudantes compreendam, usando a linguagem corporal, a importância da solidariedade e do cooperativismo para atingir objetivos comuns. A partir dessa atividade, poderão estabelecer paralelos com os princípios que regem o trabalho cooperativo e que devem ser valorizados ao se construir ou planejar uma cooperativa.

Nas aulas seguintes são apresentados exemplos de cooperativas escolares em que as comunidades escolar e juvenil constroem uma cultura econômica solidária a partir de necessidades locais. Tais referências são apenas um recorte de uma grande quantidade de iniciativas presentes no Brasil na atualidade. Assim, é possível estimular a pesquisa por outras cooperativas, entrar em contato com elas e estabelecer um diálogo, obter informações, conhecer as potencialidades, mudanças produzidas, limitações, dificuldades e tirar dúvidas. Nesse caso, sugere-se o estabelecimento de parcerias, de modo que essas organizações contribuam para os estudos e as investigações desenvolvidos neste projeto. Uma vez mais é importante encorajar os estudantes a criar esse canal de comunicação, lembrando que os responsáveis pelas cooperativas escolares também são estudantes, o que pode promover a troca de ideias e de valores, o intercâmbio cultural e de habilidades relacionadas aos conhecimentos geográficos, entre outras possibilidades. Aproveite para incentivar o uso de tecnologias digitais da informação e comunicação, alertando sobre as questões relacionadas a segurança, exposição de informações pessoais, uso de dados, etc.

Ainda com relação ao funcionamento de uma cooperativa, é relevante que os estudantes sejam incentivados a pesquisar serviços de apoio e fomento à criação de pequenas empresas, como os do Sebrae (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas), com o objetivo de conhecer aspectos importantes para abertura de cooperativas, bem como direitos e obrigações legais (recolhimento de taxas, organização e validade de documentação, literatura legal e gêneros

textuais relacionados, como o estatuto social e suas funções).

Cada discussão proposta nesta seção apresenta um elemento importante para o desenvolvimento da de cooperativa, que deve ser elaborada como produto final. Nesse sentido, oriente, sempre que possível, os estudantes a registrar as informações que julgarem relevantes para o desenvolvimento do produto final, assim como as ideias, dúvidas e questionamentos que, porventura, surjam ao longo das aulas. Os registros são valiosos para o desenvolvimento das propostas, bem como da habilidade **EM13MAT203**.

Outro aspecto importante para levar em consideração nesta etapa é o uso de ferramentas de cálculo e de organização de dados, como calculadoras e planilhas eletrônicas, para os estudos relativos ao controle, à gestão e à organização do fluxo de caixa de uma cooperativa. Durante as discussões sobre formas e estratégias para administrar uma cooperativa, o objetivo é que os estudantes compreendam os processos envolvidos e construam conhecimentos relacionados à matemática financeira. Nesse momento, a habilidade **EM13MAT304** é desenvolvida por meio das situações-problema apresentadas. Os estudantes devem ser capazes de utilizar esses conhecimentos e recursos no cotidiano da cooperativa.

### ■ Atividades p. 132

Converse com os estudantes e incentive-os a realizar a leitura individual das questões. Em seguida, solicite a um deles que leia para a turma cada uma das questões, alternando as respostas de alguns deles para expressar a diversidade de opiniões. Dirija-lhes questões como: “Qual parte das leituras realizadas até agora leva vocês a pensar dessa forma?”.

**1.** O principal aspecto negativo é que o discurso da competitividade frequentemente exalta os “vencedores” e apaga a condição dos “derrotados”. A lógica da competitividade ocasiona um acúmulo de desvantagens para os derrotados, aprofundando as desigualdades sociais e econômicas, por exemplo.

**2.** Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes argumentem as razões que os levam a concordar ou discordar com o autor do texto. Faça intervenções de modo que fundamentem os argumentos apresentados. Estimule os estudantes a respeitar as diversas opiniões apresentadas, incentivando a construção de um ambiente saudável e construtivo para a troca de ideias.

**3.** Permita que os estudantes apresentem as possibilidades que lhes vierem à mente. Em seguida, peça que compartilhem suas ideias com a turma e registre as principais no quadro de giz, com o intuito de que visualizem o percurso das aprendizagens desenvolvidas neste momento do projeto. Espera-se que apresentem que uma das possibilidades é substituir a lógica da competitividade pela da solidariedade. Isso significa pensar mais em termos coletivos do que individuais.

---

### » Ampliando ideias p. 133

Com o material necessário em sala, solicite o auxílio dos estudantes para organizar a dinâmica. Após a primeira etapa, peça que anotem suas percepções em seus registros pessoais. Solicite o mesmo procedimento para a segunda etapa e, ao final da dinâmica, peça que observem as diferenças entre as experiências de cada uma das etapas e, por fim, que compartilhem as percepções listadas com a turma. Espera-se que, após a dinâmica, os estudantes reflitam sobre as vantagens de resolver situações ou problemas desafiadores por meio de uma lógica colaborativa.

### » Hora da conversa p. 135

Converse com os estudantes sobre o significado de voluntarismo. Explique que, nesse contexto, a noção de voluntarismo se refere à autonomia e à proatividade, no sentido de que os associados da cooperativa precisam se posicionar como responsáveis pelo trabalho e se empenhar para que o projeto como um todo obtenha sucesso. A ideia de gestão aparece em contextos bastante variados: de pessoas, de processos, do tempo, das finanças, etc. Porém, independentemente do contexto, a gestão é uma área que procura organizar e otimizar o uso de recursos diversos. A noção de democracia também é bastante ampla e

teve seus significados reinterpretados ao longo da história. Atualmente, na democracia representativa, representantes são eleitos para que tomem as decisões em nome do povo. Entretanto, a concepção mais comumente encontrada é a denominada democracia participativa, na qual existe a eleição de um representante, mas o povo também pode participar das decisões políticas por meio de consultas públicas, referendos, plebiscitos, etc. O capital social se refere ao valor monetário que os sócios de uma empresa estabelecem no momento de sua abertura. Outra concepção ampla é a de bem-estar, a qual pode ser entendida como o conjunto de práticas e condições para que uma pessoa possa viver (saúde, relações sociais e familiares, direitos, respeito à identidade e à cultura, etc.) que envolvem satisfação, segurança e conforto, por exemplo. Dê tempo para que os estudantes possam debater e tirar conclusões sobre os termos apresentados, ainda que provisórias.

O objetivo da atividade é que os estudantes, por um lado, se articulem e busquem conhecer iniciativas existentes na própria comunidade. Por outro, que compreendam que há possibilidades diversas de atuação para o jovem. Proponha uma pesquisa na internet e com outros professores ou pessoas da comunidade sobre a existência desse tipo de iniciativa no bairro ou cidade.

É importante que os estudantes realizem as leituras propostas no Livro do Estudante. Caso julgue necessário, proponha a eles uma pesquisa sobre economia solidária, como é praticada, formas de organização, tipos mais comuns, impactos sociais e econômicos, entre outras questões que eles possam levantar. Como professor orientador do projeto, crie questões relevantes para que compreendam o conceito de economia solidária. Em seguida, com os estudantes organizados em grupos, proponha um sorteio, de modo que cada grupo pegue uma das questões e crie uma segunda pergunta, conforme a curiosidade deles. Dê tempo para pesquisarem e, por fim, organize um seminário para apresentação das respostas às perguntas sorteadas e elaboradas. Cada grupo deve apresentar respostas para as duas perguntas: a sorteada e a que eles mesmos fizeram. Ao longo das exposições dos grupos, verifique se há perguntas iguais ou semelhantes entre os grupos e como responderam, além de pontos-chave das

apresentações para a compreensão do conceito de economia solidária.

Com base nesses apontamentos, comente as observações feitas e apresente alguns pontos importantes, para que os estudantes compreendam que a questão da economia solidária gira em torno de práticas sociais diversas que emergiram no fim do século XX, como proposta de organização autogerida do trabalho coletivo, em busca de estratégias para desenvolvimento territorial e inclusão social e econômica.

Desse modo, os estudantes devem compreender que a economia solidária envolve um conjunto diverso e amplo de iniciativas econômicas (associações, empresas recuperadas e administradas pelos próprios trabalhadores, cooperativas, grupos informais de produção, organizações comunitárias, etc.), com o objetivo de garantir trabalho e renda aos seus associados, que são trabalhadores que se associam de forma voluntária e estão empenhados em realizar atividades de interesse comum. A prática da economia solidária pressupõe a posse coletiva de bens e dos meios de produção, apresenta a gestão democrática do empreendimento coletivo e a divisão da receita líquida entre os associados. É relevante que compreendam a peculiaridade dos objetivos de desenvolverem ações planejadas e otimizadas em busca de resultados positivos e, ao mesmo tempo, o sentido solidário da organização e coordenação de grupos produtivos em diversos ramos de atividade, como de consumo, crédito, prestação de serviços em geral, clubes de troca e de consumo, entre outras, que envolvem cooperação, solidariedade em busca do benefício do grupo, além do uso coletivo dos recursos.

Aproveite essa oportunidade de estudo e aprendizagem para convidar os estudantes a analisar dados socioeconômicos relacionados à economia solidária, com o objetivo de discutirem alguns aspectos dos impactos dessa prática nas relações de trabalho, na inclusão social, no engajamento das pessoas em projetos de interesse coletivo, na mobilização de recursos, nos âmbitos nacional e local. Para tanto, após a consolidação do conceito de economia solidária, apresente dados para que os grupos discutam e tenham a oportunidade de interpretá-los criticamente e analisar a realidade, além de produzir argumentos relevantes e fundamentados, envolvendo os objetivos das habilidades matemáticas trabalhadas no projeto.

Veja a seguir exemplos de problematização de dados.

- A tabela abaixo mostra as principais atividades dos empreendimentos econômicos solidários (EES) no Brasil em 2016.

<b>ATIVIDADES DOS EMPREENDIMENTOS ECONÔMICOS SOLIDÁRIOS (EES) - 2016</b>	
Produção	11 081
Consumo e uso coletivo	3 945
Comercialização	2 628
Prestação de serviço	1 296
Troca de produtos e/ou serviços	430
Finanças solidárias (crédito, fundos, etc.)	328
<b>TOTAL</b>	<b>19 708</b>

Fonte de pesquisa: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). Os novos dados do mapeamento de economia solidária no Brasil: nota metodológica e análise das dimensões socioestruturais dos empreendimentos. Brasília, DF: Ipea, 2016. p. 19. Disponível em: [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7410/1/RP\\_Os%20Novos%20dados%20do%20mapeamento%20de%20economia%20solid%C3%A1ria%20no%20Brasil\\_2016.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7410/1/RP_Os%20Novos%20dados%20do%20mapeamento%20de%20economia%20solid%C3%A1ria%20no%20Brasil_2016.pdf). Acesso em: 2 fev. 2020.

- Qual é a participação de cada tipo de atividade de EES em relação ao total de atividades? A que conclusões é possível chegar?

Oriente os estudantes a responder à pergunta em duplas. Solicite-lhes que leiam a situação e conversem sobre como solucioná-la. Em seguida, dê tempo para que a resolvam, fazendo registros. Se possível, incentive-os a fazer cálculos por escrito para registrar a solução e a usar uma planilha eletrônica, acessível em celulares, *tablets* ou computadores da sala de aula ou da sala de informática, com os objetivos de conferir os cálculos realizados e verificar outros modos de resolver a proposta. Caso apresentem dificuldades, oriente-os a completar a tabela de atividades dos EES:

**Resolução:**

<b>ATIVIDADES DOS EMPREENDIMENTOS ECONÔMICOS SOLIDÁRIOS (EES) - 2016</b>		
Produção	11 081	56,23%
Consumo e uso coletivo	3 945	20,02%
Comercialização	2 628	13,33%
Prestação de serviços	1 296	6,58%
Troca de produtos e/ou serviços	430	2,18%
Finanças solidárias (crédito, fundos, etc.)	328	1,66%
<b>TOTAL</b>	<b>19 708</b>	<b>100%</b>

$$\text{Produção: } x = \frac{11\,081 \cdot 100}{19\,708} \approx 56,23\%$$

$$\text{Consumo e uso coletivo: } x = \frac{3\,945 \cdot 100}{19\,708} \approx 20,02\%$$

$$\text{Comercialização: } x = \frac{2628 \cdot 100}{19708} \approx 13,33\%$$

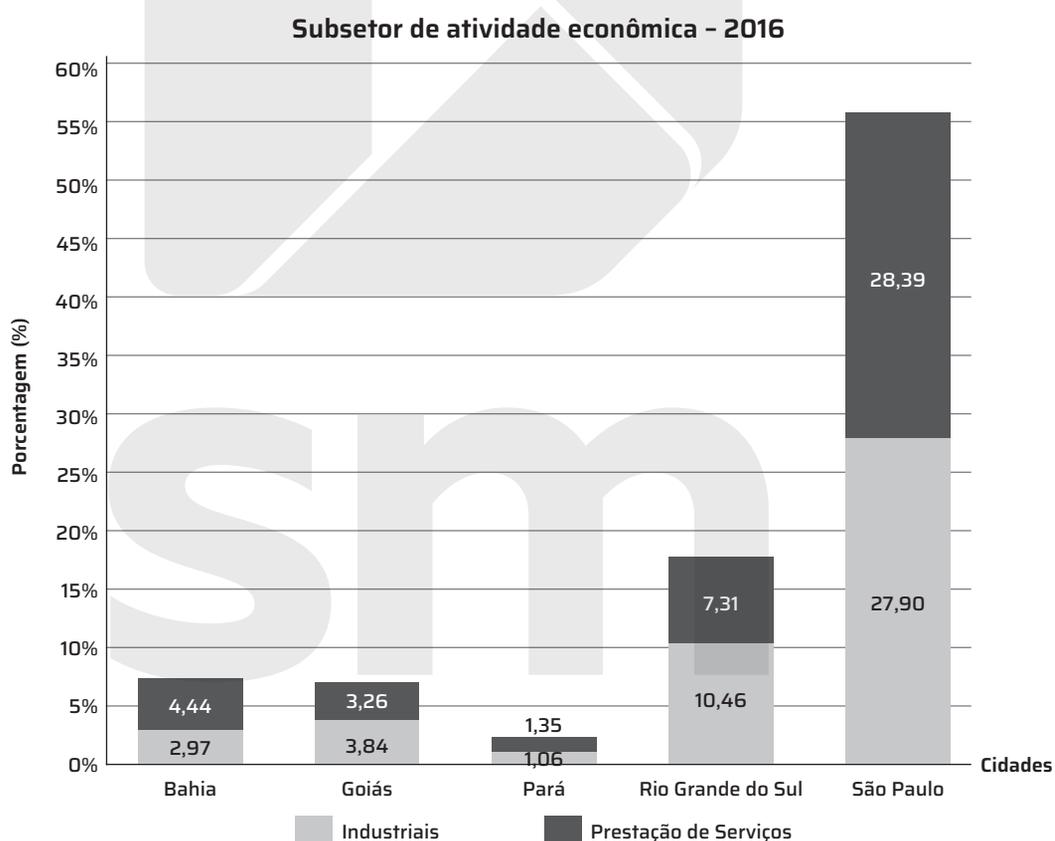
$$\text{Prestação de serviços: } x = \frac{1296 \cdot 100}{19708} \approx 6,58\%$$

$$\text{Troca de serviços e/ou produtos: } x = \frac{430 \cdot 100}{19708} \approx 2,18\%$$

$$\text{Finanças solidárias: } x = \frac{328 \cdot 100}{19708} \approx 1,66\%$$

Os estudantes podem concluir que a maior parte das atividades desenvolvidas pelos EES no Brasil tem como objetivo a produção e que a atividade menos desenvolvida é a de finanças solidárias. Além disso, a diferença entre os percentuais relativos de produção e de comercialização é de aproximadamente 42,9%, e as atividades de prestação de serviços, troca de serviços e/ou produtos e finanças solidárias somam pouco mais de 10% do total. Também é possível concluir que as atividades de comercialização correspondem a aproximadamente 23,7% das atividades de produção, entre outras relações possíveis.

- Considerem o gráfico abaixo. Ele mostra as cidades com maiores percentuais de atividades dos EES em diferentes setores econômicos, considerando cooperativas, associações, grupos informais e sociedades mercantis.



Fonte de pesquisa: Elaborado pelo autor com base no banco de dados do Sies. Observatório Nacional da Economia Solidária e do Cooperativismo, 2016. Disponível em: <https://ecosol.dieese.org.br/index.php>. Acesso em: 2 fev. 2020.

Analistem as seguintes afirmações:

- Os subsetores da indústria e de prestação de serviços correspondem a menos de 9,5% das atividades econômicas prestadas por EES no estado da Bahia.

**Resposta:** A afirmação está correta, pois  $4,44 + 2,97 = 7,41$ .

- A diferença entre o percentual de atividades prestadas pelos subsetores industrial e de serviços e os demais subsetores no estado de São Paulo é superior a 15%.

**Resposta:** A afirmação está incorreta, pois  $(28,39 + 27,9) - 43,71 = 12,58$ .

- A porcentagem das atividades dos subsetores de atividades industriais e de serviços do estado do Pará é 23,3 vezes menor que a do estado de São Paulo e 5,4 vezes menor que a do Rio Grande do Sul.

**Resposta:** A afirmação está parcialmente correta. O Pará apresenta porcentagem 23,35 menor que a de São Paulo, pois  $56,29 : 2,41 = 23,35$ . Já em relação ao Rio Grande do Sul, apresenta porcentagem 7,4 vezes menor, pois  $17,77 : 2,41 = 7,4$ .

Aproveite as situações apresentadas para pedir aos estudantes que investiguem as relações funcionais que possam estar relacionadas à economia solidária, como quantidade de EES criados ao longo do tempo.

#### » Hora da conversa p. 137

Os estudantes devem apontar cooperativas que conheceram em pesquisas anteriores, ou, ainda, grupos de artesãos ou produtores locais que possam ser listados como exemplos de atividades profissionais e econômicas relacionadas a necessidades da região. Eles podem compartilhar as descobertas com os colegas e verificar a possibilidade de contatar os responsáveis pelas cooperativas e/ou pelos grupos, e convidá-los para realizar uma oficina com a turma. Dessa forma, poderão entrar em contato com práticas sociais e culturais diversas, além de compreendê-las e realizá-las de forma mediada por seus produtores. Esta atividade permitirá a constituição de aprendizagem situada e significativa.

#### ■ Atividades p. 138

4. Os princípios do cooperativismo são adesão livre e voluntária; gestão democrática; participação econômica; autonomia e independência; educação, formação e informação; intercooperação; interesse pela comunidade.
5. Oriente os estudantes a responder à questão em grupos e dê tempo a eles para que pesquisem em livros ou na internet. Peça-lhes que registrem as informações encontradas. Em se-

guida, cada grupo vai desenhar uma logomarca com base nos estudos realizados até então. Após apresentarem o desenho à turma, solicite aos estudantes que produzam um painel no corredor da escola para compartilhar as informações que obtiveram. Muitas logomarcas de cooperativas apresentam símbolos do cooperativismo. Um deles é a imagem de dois pinheiros unidos dentro de um círculo amarelo, representando a coesão e o poder da multiplicação dos ideais da cooperativa. Outro símbolo comum é o arco-íris, presente na própria bandeira do cooperativismo. A utilização desses elementos não é obrigatória.

#### » Hora da conversa p. 138

Convide os estudantes para uma conversa sobre a necessidade de produtos ou serviços locais. Solicite a um integrante de cada grupo que componha um quadro listando as ideias e escrevendo uma breve justificativa para cada uma das necessidades apontadas, de modo que, no planejamento do produto final, os grupos possam levar essas informações em conta. Será relevante compreenderem que as cooperativas, de modo geral, são criadas com base em interesses e necessidades de determinada comunidade. No caso das cooperativas escolares, é comum que esses interesses e necessidades estejam relacionados ao cotidiano da escola. No entanto, em casos como o da Cooperlúcia, buscou-se também aliar os interesses da escola aos da comunidade. Proponha aos estudantes o levantamento de possíveis produtos ou serviços que se adaptem ao contexto tanto da escola quanto da comunidade, consultando moradores, artesãos, produtores rurais, comerciantes, associações de bairro, associações de pais e mestres, etc.

#### » Hora da conversa p. 139

O trabalho com a cooperativa contribui para a relação dos alunos com a escola e os auxilia no preparo para o mundo do trabalho. A cooperativa também auxilia no processo ensino-aprendizagem.

#### » Vamos refletir p. 141

O salário mínimo vigente pode ser consultado no *site* do Departamento Intersindical de Es-

estatística e Estudos Socioeconômicos (Dieese). O cálculo do salário mínimo é realizado pelo governo levando em conta fatores como o produto interno bruto (PIB) e a inflação. Entretanto, existem estudos que consideram que a melhor forma de fazer o cálculo é utilizando o valor da cesta básica mais cara do país. Assim, os estudantes devem pesquisar o preço da cesta básica na região onde moram e compará-lo com o salário mínimo vigente. Além disso, é interessante propor a eles a pesquisa sobre outros custos que uma família pode ter ao longo do mês (contas, aluguel, etc.), como esses custos compõem suas necessidades e finanças e compará-los com o salário mínimo vigente. Se julgar pertinente, promova um debate para estimular uma postura respeitosa por parte dos estudantes, que deverão ser solidários e empáticos ao discutir esse tema. Atente-se para evitar comentários negativos e, caso surjam, convide os alunos a repensar coletivamente tais atitudes e preconceitos.

## ■ Atividades p. 142

6. A pesquisa sobre os preços dos materiais e diversos outros custos pode ser realizada tanto na internet quanto visitando o comércio local. É importante conversar com os estudantes sobre a necessidade de pesquisar preços em diferentes estabelecimentos e fornecedores, com o objetivo de praticar o consumo consciente e economizar recursos. Também é relevante discutir a necessidade de investigar a proveniência dos produtos que serão consumidos pela cooperativa, com a finalidade de propagar valores relacionados à sustentabilidade e à responsabilidade ambiental, avaliando os impactos das escolhas de consumo da cooperativa. Uma prática interessante pode ser a aquisição de materiais de pequenos produtores, produtores locais, empresas que tenham selos de sustentabilidade, ou, ainda, de outras cooperativas, centros de distribuição, buscar doações, parcerias, reaproveitamento, etc.

No item **a** é importante que, ao pesquisarem os preços dos materiais necessários para fazer a compota de laranja, os estudantes investiguem também como o valor de mercado de um produto é constituído, o que significa aplicar o mesmo objetivo ao preço de venda de cada

vidro de compota. Desse modo, compreenderão a necessidade de conhecer estratégias coerentes para a formação do custo e do valor de venda, considerando a necessidade de pesquisar o preço médio de mercado do produto em outros estabelecimentos e por possíveis concorrentes, devendo haver, em função dos custos e despesas, equilíbrio entre o preço de mercado e o valor calculado para venda do produto da cooperativa. Esse último valor deve cobrir os custos diretos da compota, adicionado aos custos fixos (aluguel, taxas, mensalidades, internet, telefone, água, energia, saneamento básico, gás, matéria-prima, etc.) e variáveis (impostos, comissões, frete, perdas diversas – como de matérias-primas vencidas, produtos não vendidos e multas –, imprevistos relacionados a variáveis externas – clima, eventos, inflação, mudanças de hábitos de consumo, nível de renda, situação política e econômica, acidentes, etc.). Além disso, o estabelecimento do valor de venda de um produto, inclusive dos valores de materiais para a produção dele, deve levar em consideração o lucro. Há também a necessidade de que a produção seja feita de acordo com a validade do produto, com a projeção de vendas, calculada tendo em conta as vendas realizadas em períodos com condições semelhantes, e com estudos de demandas locais do produto.

Levando em consideração todos esses aspectos, além dos demais que podem pesquisar, discutir e considerar (conforme solicitado no item **c**), os estudantes devem chegar à conclusão, no item **b**, de que, para calcular o custo de produção da compota e, posteriormente, seu preço de mercado, não basta somar os custos das matérias-primas; é preciso considerar custos e despesas fixos e variáveis de acordo com o período e as condições de produção.

7. Os estudantes devem reunir-se em duplas e registrar suas ideias para redução de custos, com o objetivo de propor soluções para esse problema e compartilhá-las com os demais colegas de turma. Para avaliar essas possibilidades, é interessante que conversem com outros professores, a coordenação e a direção da escola. Da mesma forma, é importante circular pelos espaços da escola de modo a identificar possibilidades e ter novas ideias.
8. Converse com os estudantes sobre a proposta da atividade e pergunte como pretendem fazer a organização. O formato da tabela é

uma opção pessoal. Uma sugestão é estruturar três colunas: uma para materiais, ingredientes e recursos como água e energia elétrica; uma para as quantidades necessárias; e outra para os preços e custos. É interessante realizar o somatório desses valores ao final da tabela. Sugira aos estudantes que façam a atividade individualmente e, depois, comparem as respostas com as de um colega. É interessante reservar tempo para verificar as produções de cada estudante, analisando a organização e o tipo de tabela escolhido, além dos valores, com o objetivo de orientá-los sobre a organização e apresentação de dados de forma compreensível ao leitor.

## ■ Atividades p. 144

9. Solicite aos estudantes que leiam a situação proposta e, em duplas, proponham uma solução. É necessário que registrem os cálculos e a solução no caderno ou que usem uma planilha eletrônica com as fórmulas necessárias para que os resultados finais sejam obtidos.

FEVEREIRO				
Data	Descrição	Entrada	Saída	Saldo
1º fev.	Saldo anterior			R\$ 500,00
2 fev.	Papéis e canetas		R\$ 23,50	R\$ 476,50
5 fev.	Tintas		R\$ 63,20	R\$ 413,30
5 fev.	Pincéis		R\$ 17,00	R\$ 396,30
10 fev.	Venda de produtos	R\$126,90		R\$ 523,20
17 fev.	Serviço de transporte		R\$ 60,00	R\$ 463,20
17 fev.	Venda de produtos	R\$ 203,10		R\$ 666,30
25 fev.	Conserto da impressora		R\$ 125,00	R\$ 541,30

10. a) O saldo ao final do período foi de R\$ 541,30.

b) Sim. Houve sobra de R\$ 41,30.

## » Vamos refletir p. 145

Após ler conjuntamente o enunciado, pergunte aos estudantes se já tiveram contato com panfletos ou propagandas com anúncios desse tipo. Se considerar importante, dê tempo para que pesquisem, levem esse tipo de material para a sala de aula, façam uma análise dele antes da atividade e, em seguida, analisem os panfletos novamente, de modo semelhante ao proposto na atividade, comparando formas de pagamento.

Utilizando uma taxa de juros proporcional, calcula-se que a taxa de juros nos 10 meses será  $10 \cdot 2,5\% = 25\%$ . Assim, o valor final do produto será  $1,25 \cdot R\$ 800,00 = R\$ 1 000,00$ . Isso indica que os juros estão embutidos no preço do produto sem o desconto. Com o desconto, o valor a ser pago à vista é de R\$ 800,00.

■ Atividades p. 146-147

11.

Mês	Juros	Montante
1	$1000 \cdot 0,05 = 50$	$1000 + 50 = 1050$
2	$1000 \cdot 0,05 = 50$	$1050 + 50 = 1100$
3	$1000 \cdot 0,05 = 50$	$1100 + 50 = 1150$
4	$1000 \cdot 0,05 = 50$	$1150 + 50 = 1200$
5	$1000 \cdot 0,05 = 50$	$1200 + 50 = 1250$
6	$1000 \cdot 0,05 = 50$	$1250 + 50 = 1300$

Com base no preenchimento da tabela, espera-se que os estudantes observem que o regime apresentado é de capitalização simples, o que significa que, a cada mês, o valor dos juros incide sobre o valor inicial. É importante que compreendam que na coluna do montante os valores obtidos dizem respeito à soma do valor inicial aos juros dos períodos anteriores a cada período considerado.

12. Leve os estudantes a perceber que, como a taxa é sempre aplicada em relação ao capital inicial, R\$ 1000,00, os juros serão sempre iguais: R\$ 50,00. Isso corresponde à taxa de juros simples e ocorre mês a mês. Ou seja, a cada mês o montante será composto somando-se ao capital inicial, que, por sua vez, está somado aos juros. Assim, considerando  $M$  o montante,  $C$  o capital inicial,  $i$  a taxa de juros e  $n$  o período (meses, nesse caso):

$$M = C + J + J + J + \dots + J$$

Como  $J = C \cdot i$ :

$$M = C + C \cdot i + C \cdot i + C \cdot i + \dots + C \cdot i$$

Passados  $n$  meses, temos que:

$$M = C + C \cdot i \cdot n$$

Ou, ainda:

$$M = C (1 + i \cdot n)$$

13.  $M = 1000 (1 + 0,05 \cdot 6) = 1000 \cdot 1,3 = \text{R\$ } 1300,00$

14.

Mês	Juros	Montante
1	$1000 \cdot 0,05 = 50$	$1000 + 50 = 1050$
2	$1050 \cdot 0,05 = 52,50$	$1050 + 52,50 = 1102,50$
3	$1102,50 \cdot 0,05 = 55,13$	$1102,50 + 55,13 = 1157,63$
4	$1157,63 \cdot 0,05 = 57,88$	$1157,63 + 57,88 = 1215,51$
5	$1215,51 \cdot 0,05 = 60,78$	$1215,51 + 60,78 = 1276,29$
6	$1276,29 \cdot 0,05 = 63,81$	$1276,29 + 63,81 = 1340,10$

É importante verificar se os estudantes compreenderam que a taxa de juros segue o regime composto. Isso significa calcular juros sobre juros, ou seja, levar em consideração a taxa de juros principal para o cálculo dos juros de um período seguinte. Desse modo, eles devem notar que, para calcular os juros ao final de cada mês, é preciso considerar a incidência sobre o montante obtido no período anterior ao mês considerado.

15. Nesse caso, a taxa é aplicada sobre o montante. Perceba que, no primeiro mês, o cálculo do montante é igual ao caso anterior.

Mês	Juros	Montante
1	$C \cdot i$	$C + C \cdot i = C(1 + i)$
2	$C(1 + i) \cdot i$	$C(1 + i) + C(1 + i) \cdot i = C(1 + i) \cdot (1 + i) = C(1 + i)^2$
3	$C(1 + i)^2 \cdot i$	$C(1 + i)^2 + C(1 + i)^2 \cdot i = C(1 + i)^2 \cdot (1 + i) = C(1 + i)^3$

E assim por diante. Portanto, após  $n$  períodos, o montante poderá ser calculado por:

$$M = C(1 + i)^n$$

16.  $M = 1000 (1 + 0,05)^6 = 1000 \cdot 1,05^6 = 1000 \cdot 1,340095640625 \approx \text{R\$ } 1340,10$

Aproveite as situações-problema apresentadas para simular com os estudantes o fluxo de caixa de uma cooperativa e os cálculos relativos às finanças para comparar as tabelas obtidas nos casos dos juros simples e dos juros compostos. Converse com eles sobre qual caso é mais vantajoso ou desejável na obtenção de empréstimos e no investimento em aplicações de valores. Explique a necessidade de analisar taxas em qualquer situação que envolva juros, em especial ao contratar empréstimos. Também é necessário discutir com eles sobre a necessidade de realizar um planejamento financeiro para a obtenção de empréstimos, de modo que o pagamento seja considerado despesa da cooperativa a curto e a longo prazos. Também é preciso que considerem riscos em casos de investimentos de valores, sendo atitudes de consciência financeira a busca por fontes seguras de crédito e para investimentos e a verificação da credibilidade de empresas, cooperativas de crédito, bancos, etc. Os estudantes podem pesquisar e levar para a sala de aula panfletos ou anúncios da internet com oferta de crédito para discutir diferentes casos em grupos, identificar os cuidados necessários antes de contratar tais serviços, realizar cálculos de taxas de juros, simular montantes tomados e quitações em diferentes períodos, além de socializar as observações com os colegas.

## Desenvolvimento - Faça acontecer

### O que precisa ser considerado para criar uma cooperativa?

Essa é uma etapa de planejamento e organização da turma para a elaboração da proposta da cooperativa. É importante que você oriente os estudantes a registrar as etapas das atividades a serem desenvolvidas por eles para que possam elaborar a proposta que apresentarão. Aponte a necessidade de desenvolverem um cronograma considerando todas as etapas de construção da proposta e da sua apresentação. O roteiro apresentado no Livro do Estudante pode ser uma importante ferramenta para apoiar a organização dos grupos.

Assim, além da divisão dos estudantes em grupos de aproximadamente cinco integrantes, é necessário criar espaços para que eles discutam as ideias que tiveram ao longo das aulas anteriores. Proponha que elaborem uma lista das tarefas e ações necessárias para desenvolver a proposta: definir o ramo de atuação ou o tipo de produto que a cooperativa vai produzir, conversar com especialistas, pedir a opinião da comunidade, obter mais informações e referências sobre estatutos, pesquisar as melhores

estratégias para administrar a cooperativa, etc. Incentive-os a pesquisar na internet sobre outras cooperativas escolares. É importante orientá-los sobre o que é uma fonte de informação e pontuar a necessidade de verificar se as informações obtidas são seguras, se a fonte é confiável, se as informações disponibilizadas são relevantes e apropriadas para o objetivo do projeto, além do cuidado em relação às informações pessoais que disponibilizam em *sites* e redes sociais. Existem *sites* de universidades brasileiras que indicam como encontrar fontes confiáveis de pesquisa.

É importante salientar que é possível que mais de um grupo tenha ideias de produtos e ramos de atuação similares. Enquanto ainda estiverem na fase de definição desses elementos, discuta com os estudantes possibilidades de diversificar as propostas. No entanto, não há problemas no fato de dois grupos apresentarem propostas semelhantes. Vale, porém, certificar-se de que não se estabeleça uma relação de competição entre eles. Assim, proponha trocas e intercâmbio de ideias entre os grupos para que os estudantes encontrem soluções, criem alternativas e trabalhem em cooperação. Um modo de viabilizar o intercâmbio entre eles é, durante o desenvolvimento da proposta, solicitar aos grupos que apresentem aos colegas o que fizeram, para que possam fazer perguntas e sugestões uns para os outros. Dê tempo em sala de aula para que os grupos desenvolvam suas propostas, sempre circulando entre eles para tirar dúvidas e orientá-los sobre como prosseguir e encontrar soluções para eventuais desafios.

---

#### » Hora da conversa p. 149

Esse é um dos momentos mais importantes do projeto, no sentido de que é a hora na qual os estudantes vão sistematizar todas as discussões e conhecimentos adquiridos ao longo das aulas para criar a ideia geral da cooperativa. Assim, é importante que você assuma a postura de orientador, deixando que os estudantes protagonizem o momento. Essa etapa é importante para que eles planejem a proposta e a apresentação e organizem o planejamento financeiro da cooperativa. Converse com eles sobre a importância de expor de maneira clara as informações financeiras na apresentação que será feita aos convidados e à comunidade, de modo que saibam explicá-las e tirar possíveis dúvidas.

---

## Escrevendo a proposta

Na proposta devem constar os elementos e a mesma organização dos estatutos sociais de cooperativas, sem necessariamente utilizar o seu formato e linguagem específicos.

## Conclusão – Atravesse fronteiras

### Preparando a apresentação

A apresentação contará com a participação de convidados. Além de outros professores, é importante que representantes da coordenação e da direção também estejam presentes, assim como outros funcionários e pessoas da própria comunidade. Converse sobre isso com os estudantes, bem como sobre quem mais eles poderiam convidar. É importante que definam a duração do evento e estabeleçam o tempo máximo de apresentação para cada grupo, reservando um tempo para que cada proposta seja discutida com os convidados. O professor orientador pode atuar como mediador das apresentações e dos diferentes momentos do evento, que deverão ser discutidos com os estudantes também.

É fundamental que eles estejam comprometidos com a organização do evento e definam os materiais necessários, o local, a data, divulgação e custos.

Os estudantes devem fazer as apresentações de forma objetiva, evidenciando elementos como o nome da cooperativa, o ramo de atuação, os produtos que serão desenvolvidos e, especialmente, justificando a importância da cooperativa para a comunidade e para a escola. Em uma segunda parte, é importante esclarecer quais são as necessidades da cooperativa em termos de estrutura: uso de salas, equipamentos, horário de funcionamento, etc. Desse modo, poderão decidir pela divisão de tarefas entre os integrantes da turma e de cada grupo, respeitando as habilidades de cada um e a diversidade presente em sala de aula, valorizando as competências de argumentação, comunicação, empatia, cidadania, responsabilidade, cooperação e autocuidado.

É importante que o professor orientador do projeto avalie o engajamento, a participação e o desempenho da turma, considerando as competências citadas. Oriente os estudantes e dê *feedbacks* parciais e ao final do desenvolvimento do projeto, tanto individualmente quanto em grupo.

Se possível, estimule-os também a produzir amostras dos produtos da cooperativa e a apresentá-las no dia do evento.

# Avaliação

## Balço do projeto

Essa é a etapa final do projeto. Nela, são apresentadas questões que poderão compor a autoavaliação dos estudantes e servir de subsídio para a avaliação docente, de modo processual e formativo. A avaliação permite identificar as aprendizagens consolidadas, aquelas que estão em processo de consolidação e as que estão em estágio introdutório, em cada uma das etapas do projeto. As questões apresentadas podem ser instrumentos para sinalizar diferentes aspectos das aprendizagens estudantis, além de seus engajamentos e do desenvolvimento do projeto em si.

Considere a necessidade de conversar com os estudantes sobre cada uma das etapas, rememorando coletivamente as experiências vivenciadas, as aprendizagens em grupo e as facilidades e dificuldades encontradas no curso do projeto.

É importante que o professor, como orientador, incentive os estudantes a responder às questões, decidindo com eles a dinâmica de realização da avaliação: se haverá registro escrito, como o registro será organizado, onde será respondida, se será realizada individualmente ou em grupos, se outros aspectos ou questões devem ser acrescentados (como os registros ao longo do percurso do projeto) e de que modo poderão deixar o percurso do projeto registrado.

Os estudantes devem compreender a avaliação como ponto de partida para a melhoria em projetos futuros, como base para possíveis replanejamentos, reflexões sobre as aprendizagens, sobre como produzir conhecimentos cientificamente, como compartilhar conhecimentos científicos com diferentes comunidades, como diferentes conhecimentos, inclusive matemáticos, a exemplo da matemática financeira, estão presentes na vida cotidiana e em práticas socioculturais diversas, além de apoiar o desenvolvimento de alternativas e soluções para problemas regionais e globais da atualidade.

## Referências bibliográficas

COSTA, Antônio C. G. *Protagonismo juvenil: adolescência, educação e participação democrática*. São Paulo: FTD, 2006.

A obra aborda o protagonismo juvenil do ponto de vista da participação e descreve a perspectiva democrática de promoção da participação dos jovens em diferentes espaços, inclusive o escolar. O livro considera a participação uma força juvenil e aborda diferentes modos de promovê-la, garantindo espaços de escuta e de fala para os adolescentes, bem como modos distintos de dar encaminhamento às decisões e aos posicionamentos deles, de forma que construam suas histórias, a história da comunidade local e a do país em que vivem.

DAYRELL, Juarez; MOREIRA, Maria I. C.; STENGEL, Márcia (org.). *Juventudes contemporâneas: um mosaico de possibilidades*. Belo Horizonte: PUC Minas, 2011.

O livro é composto de uma coletânea de artigos de pesquisadores e professores que desenvolvem projetos com jovens estudantes de escolas públicas e privadas e aborda a questão da audição das vozes juvenis, bem como de diferentes modos de organizar e motivar a participação dos adolescentes em projetos comuns. A obra contribui com o olhar sobre os lugares das diferentes juventudes na sociedade, seus contextos de vida e necessidade de participação nos processos de tomadas de decisões que envolvem as comunidades em que vivem.



# Criando um jornal: água e desenvolvimento sustentável

## Mídiaeducação

### Justificativa

Apesar de atualmente os jornais impressos terem perdido espaço para outras mídias, como a televisão, as redes sociais e as mídias digitais, eles continuam sendo um importante instrumento de comunicação e fonte de informações. Do mesmo modo, os jornais de bairro e os jornais comunitários são formas de veiculação de notícias e informações relevantes para a comunidade local, uma vez que estão empenhados no desenvolvimento de debates sobre as questões da comunidade, sem perder a oportunidade de estar em contato com as tecnologias de comunicação e informação (TICs), bem como com as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs).

Por esse motivo, faz-se necessário para a formação dos estudantes não somente ler e analisar um jornal, mas também produzir, publicar e distribuir um caderno de jornal com objetivos específicos relacionados à comunicação. Essa experiência potencializa a criatividade dos estudantes, cria espaços para reflexão e auxilia na resolução de problemas relacionados ao dia a dia, ao meio ambiente e ao cuidado de si e do planeta, além de ser uma forma de produzir informação e criar responsabilidades, tarefas, explorações e investigações coletivas, considerando tanto o momento atual de cada estudante como as situações relacionadas ao mundo do trabalho e ao projeto de vida, por meio do desenvolvimento das habilidades abordadas ao longo deste projeto.

Os estudantes devem compreender a historicidade do jornal, sua importância e função social, além de suas formas de organização, para então tratar de um tema socialmente relevante, criando um caderno temático. Uma vez que o caderno produzido pelos estudantes terá como foco o uso consciente e sustentável da água, o projeto torna-se uma forma de auxiliar na formação dos estudantes para o protagonismo, para a consciência crítica e para o exercício da cidadania.

### Objetivos

O quadro a seguir apresenta os objetivos de cada etapa do projeto.

ETAPA	OBJETIVOS
Preparação	<ul style="list-style-type: none"><li>• Compreender a função e as características de um jornal.</li><li>• Discutir as características de jornais de bairro e jornais comunitários.</li><li>• Aprender mais sobre a questão da água e do desenvolvimento sustentável.</li><li>• Aprender a ler informações em um hidrômetro.</li><li>• Refletir sobre o cálculo das contas de água e esgoto.</li></ul>
Desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"><li>• Compreender os diferentes gêneros textuais que compõem um jornal.</li><li>• Escrever um texto jornalístico.</li><li>• Editar e montar um caderno de jornal.</li></ul>
Conclusão	<ul style="list-style-type: none"><li>• Refletir sobre a relevância e o alcance dos jornais na comunidade.</li></ul>
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"><li>• Refletir sobre as habilidades e competências desenvolvidas ao longo do projeto.</li></ul>

## Competências e habilidades

O quadro a seguir apresenta as competências gerais, as competências específicas e as habilidades de Matemática a serem trabalhadas neste projeto.

ETAPA	COMPETÊNCIAS GERAIS	COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE MATEMÁTICA	HABILIDADES DE MATEMÁTICA
Preparação	4, 5 e 7	1	EM13MAT103
Desenvolvimento	4, 5 e 7	1 e 2	EM13MAT103 EM13MAT203
Conclusão	4, 5 e 7	1 e 2	EM13MAT103 EM13MAT203
Avaliação	7		

## Sugestão de cronograma

ETAPA	QUANTIDADE DE AULAS SUGERIDA	SUGESTÃO DE ABORDAGEM
Preparação	7	Aulas 1 a 3: Discutir sobre os diversos tipos de jornal: jornais de bairro e jornais comunitários, impressos e digitais. Aulas 4 e 5: Ler e discutir textos que abordam a questão da água e do desenvolvimento sustentável. Aula 6: Discutir sobre hidrômetro e interpretar uma conta de água. Aula 7: Planejar as etapas seguintes (desenvolvimento, conclusão e avaliação).
Desenvolvimento	8	Aulas 1 e 2: Discutir os diferentes gêneros textuais que compõem um jornal. Aula 3: Definir o tema do caderno especial e os gêneros textuais a serem utilizados. Aulas 4 a 8: a) Projetar, escrever e editar o caderno especial; b) Planejar a distribuição ou circulação do caderno especial.
Conclusão	1	Aula 1: Distribuir o caderno especial para a comunidade.
Avaliação	1	Aula 1: Avaliar o projeto como um todo, bem como as habilidades e competências desenvolvidas e sua relevância para a formação do estudante.

## Orientações didáticas

### Abertura

Para ambientar os estudantes na temática central deste projeto, converse com eles sobre o que entendem por mídia. Anote no quadro algumas ideias e sugestões e, em seguida, solicite que façam uma breve pesquisa, em dicionários ou na internet, para comparar as definições apresentadas por eles com as que pesquisaram. Espera-se que essa atividade estimule a curiosidade sobre o tema, além de ser uma forma de relacionarem o termo a práticas de transmissão de informações entre interlocutores possivelmente distantes, efetivando, assim, a comunicação, que pressupõe a existência de um emissor, uma mensagem e um receptor.

Para atingir os objetivos relacionados à comunicação, foram desenvolvidos instrumentos e técnicas que, com o passar do tempo, foram aprimorados pela tecnologia, propondo caminhos para que a comunicação ocorra efetivamente, ou seja, a mensagem alcance seu destino, seu público-alvo. O jornal, um dos diversos veículos de comunicação atuais, também se vale desses aprimoramentos.

Por muitos anos, os jornais impressos representaram uma das principais formas de acesso à informação, antes do rádio e da televisão. Atualmente, com a democratização do acesso à internet, a leitura de jornais impressos tem diminuído. Isso, no entanto, não significa que eles perderam sua importância como fontes e veículos de informação.

Aproveite o contexto de aula e organize uma roda de conversa com os estudantes para avaliar como eles obtêm informações cotidianamente (por meio de redes sociais, aplicativos de mensagens, internet, televisão, rádio, jornais ou revistas). Como o jornal que os alunos produzirão tem como tema o uso responsável e sustentável da água, procure discutir também o papel educativo da mídia.

Verifique se os estudantes têm lido sobre esse tema e avalie seus conhecimentos prévios. Esse tema leva à busca de diferentes fontes de informação, que devem ser seguras. É essencial ler opiniões diferentes sobre os fatos.

Inicialmente, os estudantes deverão refletir sobre os veículos de comunicação: “Como os jornais e diferentes mídias são produzidos e colocados em circulação?”; “Qual é a relevância desses veículos para a formação do pensamento crítico, a participação social, o exercício da cidadania e a formação de opinião?”; “Como eles impactam a sociedade de modo geral?”. Um bom exemplo é trazer uma notícia que aparentemente seja de cunho científico, mas que apresente incoerências ou inverdades, levando à discussão sobre as *fake news* (notícias falsas). Eles devem aprender a distinguir *fake news* de notícias reais, fatos e conhecimentos. A apropriação de informações das diversas mídias da atualidade como uma prática deve ser crítica, com base em análises e interpretações, em vez de um consumo ingênuo de informações.

## Preparação - Mergulhe no tema e planeje

### Jornais

O objetivo desta etapa é que os estudantes se aprofundem no tema central do projeto. Para tanto, eles deverão estudar a história do jornal e discutir algumas de suas características, como as diferenças entre suas versões impressa e *on-line* e dos locais em que circulam.

Oriente os estudantes a pesquisar *sites* de diferentes jornais e ler algumas notícias que lhes chamem a atenção, observando semelhanças e diferenças. Caso se depararem com *hiperlinks* durante a leitura das notícias, oriente-os a acessar aqueles que lhes interessarem e, em seguida, pergunte sobre as funções desses recursos nos textos e se aparecem com alguma regularidade. Isso levará à reflexão da intertextualidade.

Deixe à disposição dos estudantes exemplares de jornais impressos, assim como, se possível, acesso à internet para análise de alguns jornais em formato digital. No caso dos jornais impressos, peça que tragam para a aula alguns exemplares. Os estudantes podem buscar doações de jornais em diferentes estabelecimentos do bairro, o que lhes permitirá observar aonde os jornais circulam e qual o público que os consome, bem como entender a disponibilidade e a diversidade de jornais.

Ao entrarem em contato com os exemplares, solicite aos estudantes que comparem alguns deles com o objetivo de notar semelhanças e diferenças relacionadas a cultura, identidades locais, estilos editoriais e públicos-alvo. Além disso, é interessante observar o uso de diferentes linguagens, os tipos e gêneros textuais, a organização dos cadernos, a quantidade de páginas, a periodicidade de publicação e de circulação, o custo, as propagandas, entre outras características.

Incentive os estudantes a pesquisar vídeos sobre fábricas de jornais e eleger um para exibir na sala de aula, aproveitando para explicar como é realizada a escrita e editoração de

um jornal, bem como sua impressão em série, formatos e papéis utilizados, além dos profissionais envolvidos na produção. Ao longo dessa etapa, esses aspectos são trabalhados sucintamente, sendo interessante incentivar os estudantes a pesquisar sobre as profissões elencadas no texto da seção: funcionamento de uma gráfica ou agência de publicidade que trabalhe com jornais impressos e como é planejada e realizada a sua distribuição, bem como os conhecimentos necessários para que essas práticas sejam efetivadas.

É interessante que o professor orientador convide, se possível, profissionais que trabalhem ou trabalhavam em jornais para uma roda de conversa com os estudantes, o que enriquecerá o percurso investigativo do projeto. Outra sugestão é organizar um estudo do meio, realizando uma visita à sede de um jornal.

---

### » Vamos refletir p. 160

Solicite aos estudantes que respondam às questões apresentadas nesta seção individualmente e, em seguida, compartilhem as respostas com um colega. Ressalte a possibilidade de ler também as versões digitais de alguns jornais. Em alguns casos, é possível que o estudante tenha o costume de ler matérias diversas, sem dar atenção a qual caderno ou seção ela foi publicada. Isso pode ocorrer especialmente quando o acesso a essas matérias se dá, por exemplo, pelas redes sociais, uma vez que a matéria passa a circular muitas vezes desvinculada do jornal e do contexto em que foi publicada, assumindo sentidos diversos. Essa reflexão é importante para que os estudantes percebam a importância de conhecer o contexto de uma publicação, pois isso é parte fundamental para a interpretação adequada da notícia.

---

A seção pode ser ampliada com a proposta de uma atividade associada a ela, a qual aprofundará o desenvolvimento da habilidade **EM13MAT103**. Solicite aos estudantes que escolham uma notícia de jornal em formato digital, pesquisem de modo autônomo e realizem a checagem das informações nela apresentadas. Para a checagem da notícia, convém usar os seguintes passos:

- **Questionar a informação:** Analisar se as informações têm origens confiáveis, como base de dados, instituições governamentais, órgãos públicos, universidades, institutos de pesquisa, organizações conhecidas, etc.
- **Buscar fontes confiáveis:** Verificar as informações da página. Atentar para detalhes: “A fonte é direta?”; “As informações podem ser checadas em fontes confiáveis?”.
- **Atentar para a linguagem:** Caso a linguagem não esteja de acordo com a norma culta ou com o objetivo de transmitir informações ao público-alvo, convém desconfiar da credibilidade dos dados.
- **Buscar informações sobre o autor:** Pesquisar sobre o autor e outros textos publicados por ele.
- **Atentar às redes sociais:** As notícias publicadas em redes sociais devem ser lidas na íntegra, com as fontes originais, uma vez que elas potencializam a reprodução de informações. O contexto de publicação das notícias deve sempre ser verificado.

Após a escolha, peça aos estudantes que confirmem se a notícia está relacionada a assuntos pertinentes aos objetivos do projeto. Eles devem lê-la integralmente. Em seguida, devem pesquisar como transferir a notícia para um dispositivo externo de armazenamento de dados (como *pen drives*), com o objetivo de levar o arquivo para a sala de aula. Peça que reparem no tempo de transferência do arquivo para o dispositivo de armazenamento.

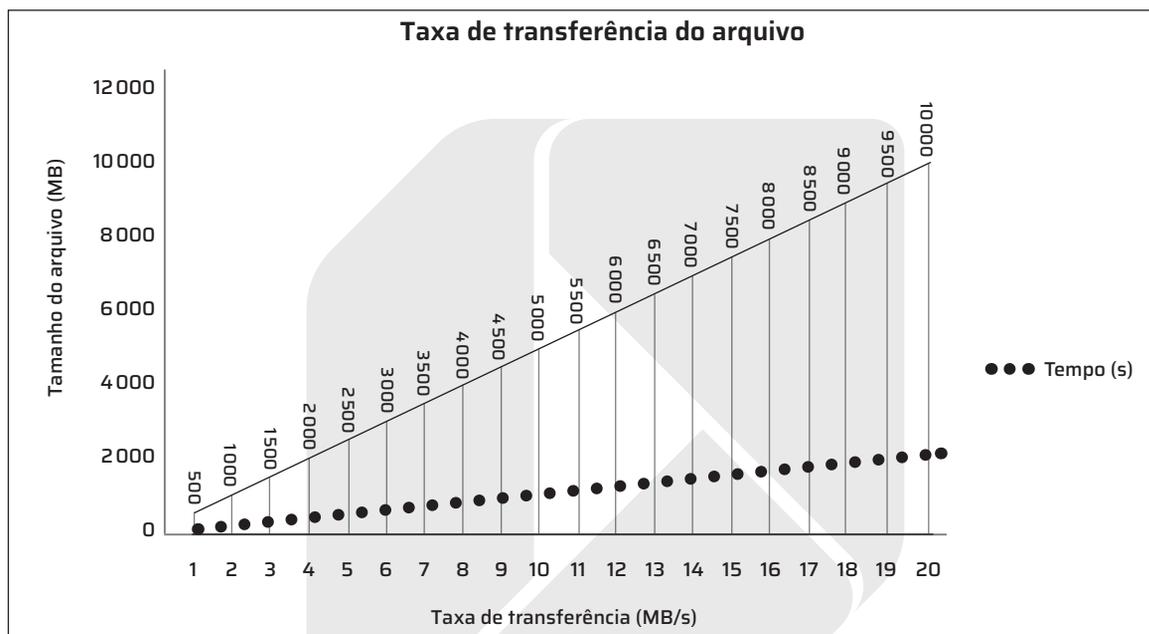
Nesse contexto, peça que considerem a seguinte situação: se a matéria de jornal que escolheram levar à sala de aula compuser um arquivo de 2 GB, quanto tempo durará a transferência para o dispositivo de armazenamento, considerando uma taxa de transferência de 5 MB/s?

## Resolução

Considerando que 1 GB = 1 000 MB, temos:

$$\frac{2000}{5} = 400 \text{ s ou } 6 \text{ min } 40 \text{ s}$$

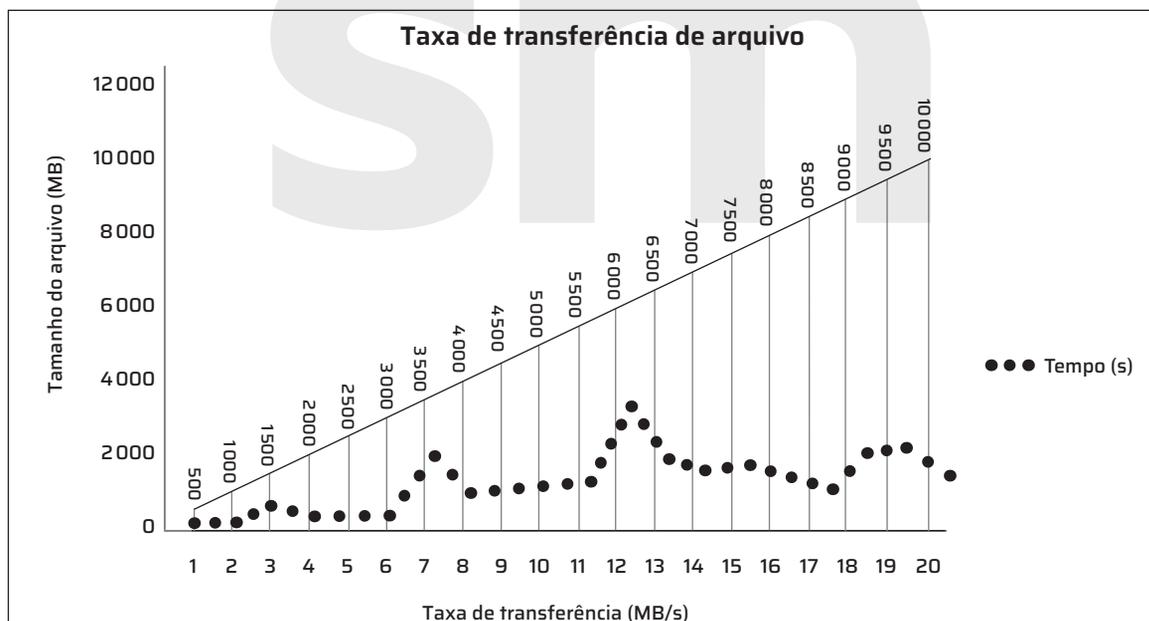
Em seguida, solicite que comparem a velocidade de transferência de dados da situação acima com a do dispositivo de armazenamento deles, quando salvaram uma cópia da matéria de jornal, e criem um gráfico que relacione as variáveis envolvidas. Oriente-os a fazer os registros no caderno.



Elaborado pelo autor.

Solicite aos estudantes que retomem as anotações das observações feitas durante a transferência e comparem uma situação real com a situação proposta.

Espera-se que eles observem que, na situação proposta, a taxa de transferência é regular. Contudo, numa situação real, existem oscilações nas taxas de transferência, que interferem no tempo de transferência do arquivo, portanto, o gráfico obtido apresentará essas variações, maiores ou menores.



Elaborado pelo autor.

## ■ Atividade p. 162

1. Resposta pessoal. Nos jornais impressos, essas informações são descritas na primeira página, como apresentado na imagem. Porém, nos jornais digitais, elas não são necessariamente dispostas da mesma forma. É possível encontrá-las tanto na parte inferior da página quanto nas seções especiais. Para responderem à atividade, solicite aos estudantes que se reúnam em duplas e retomem os jornais utilizados em momentos anteriores do projeto para fazer as observações, registrando-as.

### » Hora da conversa p. 162

Como continuidade das atividades anteriores, solicite aos estudantes que permaneçam em duplas e respondam às questões propostas. Dê tempo para que conversem entre si e, em seguida, para que todos tenham tempo de falar. Verifique se os estudantes que residem perto uns dos outros apresentam interesses semelhantes. Faça registros no quadro.

- Resposta pessoal. Lembre-se de que, além dos jornais e revistas comunitários, existem as rádios comunitárias.
- Resposta pessoal. Vale salientar que a ideia geral de um veículo comunitário de mídia é abordar questões relevantes para a comunidade da qual faz parte. Dessa forma, as sugestões dos estudantes devem levar esse aspecto em conta.

### » Ampliando ideias p. 163

1. Para essa atividade, verifique se é possível que os estudantes tenham acesso à internet usando dispositivos eletrônicos particulares, ou leve-os à sala de informática. Ainda em duplas, solicite que acessem os sites dos jornais e respondam conjuntamente às questões.
  - a) São publicadas matérias relacionadas às comunidades das quais fazem parte, porém, em certos casos, é possível haver matérias de âmbito geral, mas que impactam indiretamente a comunidade.
  - b) É utilizada uma linguagem simples e objetiva, evitando metáforas ou adjetivos em excesso. Existe a preocupação de construir uma narrativa linear com a finalidade de apresentar os fatos ao leitor. As orações são, em sua maioria, curtas e escritas na ordem direta.

- c) Resposta pessoal. De modo geral, os jornais de maior circulação procuram abordar temas universais, relevantes para o país como um todo. Já os jornais comunitários ou de bairro assumem a preocupação com temas locais e focados nas necessidades e nos interesses da comunidade. Por esse motivo, os problemas e questões abordadas são mais significativos tanto para os autores quanto para os leitores do jornal.

## Estudando o tema do caderno especial

Nessa etapa, a discussão será focada no tema “uso responsável e sustentável da água”. Entretanto, vale ressaltar que os textos selecionados para promover as discussões são, de modo geral, textos jornalísticos. Eles têm como funções: promover e embasar a discussão sobre o tema e ampliar o repertório dos estudantes sobre a estrutura de textos jornalísticos. Desse modo, incentive-os a realizar uma leitura atenta, discutir sobre ela com o colega de trabalho e fazer registros de aspectos que julgarem relevantes para o processo de aprendizagem.

Procure chamar a atenção para os aspectos relacionados à linguagem e à forma como as informações são apresentadas durante a discussão do tema. Uma sugestão é incentivá-los a buscar as versões digitais das matérias apresentadas no Livro do Estudante na fonte original, e a articular novas informações para compor a redação sobre o tema, que deve ser feita no caderno, apresentando dados e argumentos consistentes. Incentive a registrar as leituras realizadas por escrito, utilizando anotações, quadros ou esquemas que documentem sua aprendizagem, como mapas conceituais e resumos.

Como as discussões dessa etapa são focadas em um tema comumente discutido em aulas de Ciências da Natureza e Geografia, uma sugestão é convidar professores dessas áreas para participar dos debates, de modo a ampliar as oportunidades de aprendizagem, apresentando um mapa da condição da água na atualidade, questões sociais, econômicas e políticas relacionadas à água, bem como soluções inovadoras e criativas para problemas reais relacionados ao tema.

### » Hora da conversa p. 164

Nessa atividade, incentive os estudantes a discutir coletivamente. Leve notícias com informações relacionadas ao consumo de água

para produção de diferentes mercadorias: carne, roupas, papel, descartáveis, produtos químicos, bebidas, etc. Com base na leitura de alguns dados e das chamadas das notícias, estimule-os a refletir sobre as unidades de medida utilizadas, que indicam o volume de água consumido.

- Resposta pessoal. A questão busca uma reflexão pessoal do estudante acerca do contexto de sua comunidade com relação à questão da água e o impacto que eles próprios, suas famílias e vizinhos provocam nesse cenário, além de considerar os impactos em escala global. É importante comentar que todo ser vivo interfere no meio ambiente, mesmo que não faça nada além de respirar. Relações entre seres vivos e o meio ambiente podem compor um tema de pesquisa para os estudantes.

Dentro de certos limites, a relação entre seres vivos e o meio ambiente contribui para o equilíbrio de ecossistemas. O problema é quando retiramos da natureza mais do que ela pode recuperar em um ciclo. Por exemplo: a produção de uma calça *jeans* demanda mais de 1500 L de água. Qual é o ciclo de vida de uma calça *jeans* desde a produção do algodão até o descarte? E quanto tempo leva para a natureza repor 1500 L de água potável? Essa é a percepção que um indivíduo deve ter ao cultivar hábitos e tomar decisões de consumo.

a) O processo de aquecimento gradual da temperatura no planeta é natural. Esse processo é conhecido como efeito estufa, porém ele tem sido acelerado pelas intervenções humanas na natureza, como a liberação de grandes quantidades de gases na atmosfera, principalmente o dióxido de carbono e o gás metano. Permita que os estudantes debatam a frase destacada do texto antes de responderem às questões, levantando hipóteses sobre os efeitos dessas mudanças no cotidiano das pessoas. A indústria, que queima combustíveis fósseis, e a pecuária têm sido apontadas por uma série de especialistas como os principais emissores desses gases.

b) Por ser um problema de ordem global, é importante pressionar os governos e os líderes mundiais a adotar políticas de desenvolvimento sustentável e de uso de fontes renováveis e não poluentes de energia. É possível também combater, ou pelo menos atenuar,

os efeitos do aquecimento global preservando a natureza, diminuindo a produção de lixo, utilizando produtos recicláveis, etc.

Nesse tópico, solicite aos estudantes que pesquisem em *sites* como o da Organização das Nações Unidas (ONU), uma vez que ela promove estudos e publica estimativas do total da população mundial. É necessário que compreendam que as estimativas de população são calculadas com base em dados mais recentes de projeções da população mundial, como o crescimento populacional de cada país em determinado período. A análise de dados relacionados às estimativas e projeções populacionais permite compreender a evolução quantitativa e de suas características (grupos etários, sexo, etc.) e prever a necessidade de políticas que garantam a subsistência das populações, como abastecimento de água, saneamento básico e alimentação.

- Estima-se que a população mundial em 2050 seja de 9,8 bilhões de pessoas. Isso significa que aproximadamente 3,6% da população mundial estará sujeita a períodos severos de seca.

$$x = \frac{350000000 \cdot 100}{9800000000} \approx 3,6\%$$

Após a atividade, solicite aos estudantes que realizem um quadro coletivo de ações a serem empreendidas na vida cotidiana para mudar a situação de consumo irresponsável de água. Peça que considerem necessidades individuais, familiares, comunitárias e globais, bem como os impactos que podem ser gerados.

### » Hora da conversa p. 165

Solicite aos estudantes que realizem a leitura do Texto 2 e, em seguida, de modo articulado ao texto anterior, respondam às questões propostas na seção, reunidos em pequenos grupos. Incentive-os a consultar outras fontes para compor suas respostas. Como se trata de conceitos relevantes para o tema do projeto e do caderno temático que será produzido por eles, solicite que façam registros no caderno, organizando-os como fonte de pesquisas e de estudos.

- Trata-se de uma forma de desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender às necessidades das futuras gerações.

- Entre os resultados, destaca-se o acordo assinado entre Brasil, Bolívia e Paraguai, com o objetivo de conservar o Pantanal, criação de unidades de conservação marinha e a assinatura de um documento no qual os líderes de Estado presentes reconhecem a necessidade de tomar outras medidas com relação à questão da água e ao saneamento básico.
- A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável é um plano de ação adotado pela ONU, cujo objetivo maior é a erradicação da pobreza em todas as suas formas e dimensões. O plano foi assinado em 2015 por diversas nações, que se comprometeram a tomar medidas importantes para o desenvolvimento sustentável até 2030.
- Saneamento básico é o conjunto de serviços que envolve toda a infraestrutura de abastecimento de água potável, tratamento de esgoto, limpeza urbana e manejo das águas pluviais urbanas.
- Uma das possibilidades de discussão estabelece-se em razão de o saneamento básico, particularmente o tratamento de esgoto, ser fundamental para a manutenção do meio ambiente, em especial dos rios e mares, ou seja, dos recursos hídricos do planeta. Aproveite a situação de aprendizagem para solicitar aos estudantes que reflitam sobre a desigualdade de acesso a recursos necessários à manutenção da vida e que estabeleçam possíveis relações com a pobreza em níveis nacional e mundial. Peça que pesquisem sobre a situação recente da água no Brasil e que compartilhem os resultados com os colegas.

#### » Hora da conversa p. 167

Aborde as questões apresentadas nesta seção como continuidade da atividade anterior, mantendo as relações estabelecidas e articulando junto aos estudantes as informações trazidas no texto que as antecede. Realize a leitura coletivamente e leia as questões para os estudantes, incentivando-os a responder oralmente e a expressar opiniões, fundamentadas em dados com que tiveram contato nesta etapa do projeto.

- O reúso de água é uma prática que tem se popularizado, particularmente em razão de iniciativas pontuais de pessoas, empresas, condomínios ou mesmo da agricultura familiar. Entretanto, no Brasil, não existe uma

legislação que estabeleça regras para o reúso da água pela indústria e pelo agronegócio.

- Uma das principais dificuldades é a falta de legislação específica sobre essa questão, sem contar a extensão territorial do país. Isso indica a necessidade de criar políticas públicas para enfrentar esse problema. Muitos dados apresentados nesta etapa do projeto podem fundamentar coerente e cientificamente a defesa em favor desse tipo de política.
- Resposta pessoal. Apesar de boa parte das soluções ser inspiradora, é necessário verificar se esse tipo de solução é viável ou aplicável na comunidade em questão. Campanhas de conscientização e o reúso de água são soluções interessantes.

### Você sabe ler a conta de água?

O objetivo desta etapa é levar o estudante a compreender a quantidade de água consumida pelas pessoas e como é realizado o cálculo da conta de água e esgoto. Essa discussão é importante por três motivos. O primeiro é o uso de conhecimentos matemáticos para solucionar problemas práticos e cotidianos. O segundo parte do primeiro motivo, ou seja, formar o estudante para a cidadania, conhecendo seus direitos e deveres. Ao compreender como tais cálculos são realizados, o estudante reflete tanto sobre os próprios hábitos em prol do uso consciente da água quanto sobre os valores pagos mensalmente e a necessidade de lutar por seus direitos. O terceiro motivo, por sua vez, se relaciona tanto ao exercício da cidadania quanto ao protagonismo do jovem na comunidade.

Nessa etapa do projeto, as habilidades **EM13MAT103** e **EM13MAT203** são abordadas de forma articulada a outras preocupações contextuais, pois, na aquisição de informações sobre as condições globais e locais da água na atualidade, com o objetivo de firmar compromissos de cuidado com o meio ambiente, são mobilizadas habilidades de leitura e compreensão de dados em textos diversos, conhecimentos sobre unidades de medida de diferentes grandezas e suas conversões. Além disso, conhecimentos matemáticos serão utilizados para planejar, editar e publicar o produto final, considerando as possibilidades do uso de planilhas eletrônicas, *softwares*, instrumentos de cálculo, etc. Os estudantes vão ter a oportunidade de compartilhar conhecimentos, conforme as aprendizagens desenvolvidas, praticar habilidades relacionadas ao projeto, o que

possibilitará que outras pessoas da comunidade avaliem as próprias ações e hábitos de consumo, e passar a defender o acesso à água como um direito, mas associado às ações de preservação.

### » Vamos refletir p. 168

A ideia da questão é que os estudantes estimem livremente essas quantidades, sem a necessidade de um método ou de uma pesquisa mais aprofundada. Entretanto, após uma conversa inicial, forneça a eles alguns dados: em um banho de 15 minutos, gastam-se, em média, 135 L de água; já uma descarga em um vaso sanitário consome de 12 a 30 L. Com base nesses dados, abra um debate sobre as estimativas feitas pelos estudantes e incentive-os a fazer outros cálculos de consumo de água em outras atividades do dia a dia.

### » Hora da conversa p. 168

Solicite aos estudantes que realizem a leitura das questões individualmente, anotem o que não compreenderam e discutam dúvidas com um colega. Caso julgue relevante, leve um hidrômetro para a sala de aula e solicite a alguns deles que expliquem como realizar a leitura, mostrando no instrumento o que cada dígito e cada mostrador representam, as unidades de medidas envolvidas, bem como as formas de leitura. Se apresentarem dificuldade, auxilie-os. Apresente desenhos de outros mostradores de hidrômetros no quadro de giz e solicite que realizem a leitura para a turma, tirando dúvidas, quando for o caso.

- Existem três mostradores, dois circulares utilizando ponteiros e um mostrando um número com seis dígitos.
- É possível identificar o uso de litros e metros cúbicos.
- $1 \text{ m}^3$  corresponde a 1 000 L.
- Em primeiro lugar, é necessário verificar quantos metros cúbicos de água estão representados no hidrômetro. Para isso, considere apenas os números representados na cor preta. Em nosso exemplo,  $3\,534 \text{ m}^3$ . Convertendo esse valor para litros, temos 3 534 000 L. Em seguida, observe os dígitos em vermelho: 8 centenas de litros, ou 800 L, e 5 décimos de litro, ou, 50 L. Desse modo, até o momento temos:

$$3\,534\,000 + 800 + 50 = 3\,534\,850$$

Finalmente, é preciso efetuar a leitura dos ponteiros. No exemplo, temos em um dos ponteiros 8 unidades de litros, ou 8 L, e, no outro ponteiro, 95 décimos de litros, ou 0,95 L. No último ponteiro, perceba que a leitura foi 95 décimos de litro porque o ponteiro se apresentava exatamente entre os números 9 e 0.

Assim, a leitura total é:

$$3\,534\,850 + 8 + 0,95 = 3\,534\,858,95$$

Incentive os estudantes a trazer contas de água de suas casas para serem lidas em sala de aula. Com as contas em mãos, solicite que identifiquem os elementos nelas presentes e que comparem, organizados em grupos, as contas das famílias que apresentaram maior e menor consumo. Em seguida, peça que discutam ações a serem tomadas em suas casas para reduzir o nível de consumo. Aproveite para solicitar que usem a tabela de faixa de consumo apresentada na conta do Livro do Estudante, nas contas de água ou no *sítio* da companhia de abastecimento de água, tratamento de esgoto e saneamento básico. Em seguida, peça que criem um roteiro para leitura e cálculo de uma conta de água, produzindo um registro por escrito, que poderá ser utilizado no processo de desenvolvimento do produto final.

- **Exemplo:** “Se você e sua família consomem  $35 \text{ m}^3$  de água, quantos litros terão consumido?”.

**Resposta:** 35 000 L de água.

- **Exemplo:**

Se uma família verificou que a última leitura corresponde a  $2\,029 \text{ m}^3$  e que a leitura atual do hidrômetro residencial é de  $2\,063 \text{ m}^3$ , quanto deverá pagar, em reais?

**Resposta:**

Volume = (última leitura efetuada) – (leitura atual da conta)

$$\text{Volume} = 2\,063 - 2\,029 = 34$$

Para transformar o resultado de metros cúbicos em reais, é necessário localizar o volume entre as faixas de consumo, de acordo com a estrutura tarifária utilizada pelo serviço de abastecimento e tratamento de água e esgoto. Para tanto, os estudantes devem fazer uma pesquisa, de acordo com a região em que vivem, e utilizar a tabela de tarifas vigente. Com base na tabela, incentive-os a calcular o consumo ou, ainda, a criar uma tabela semelhante, com o objetivo de compreender as variáveis envolvidas. Também é possível solicitar que completem uma tabela, como a que segue. Incentive-os a usar planilhas eletrônicas, se possível, para fazer os cálculos.

Faixa de consumo	Valor do metro cúbico (em reais)	Consumo na faixa	Valor da conta (em reais)
Até 5	1,33	5	6,65
6 a 10	1,34	3	4,02
11 a 15	1,34	2	2,68
16 a 20	2,86	5	14,03
21 a 25	3,01	5	15,05
26 a 30	3,4	5	17,00
31 a 35	3,91	4	15,64
Acima de 36	4,38		
Total		34	75,07

É importante que os estudantes compreendam que o valor da conta é obtido pelo produto entre o valor por metro cúbico e o consumo. O valor aumenta conforme o consumo, levando em consideração que as tarifas de água mudam de região para região, mas são progressivas, o que significa que, caso o consumo dobre ou triplique, o valor da conta também dobrará ou triplicará.

No exemplo, o valor será R\$ 75,07. O tratamento de esgoto deve ser adicionado de acordo com a tarifa de esgoto cobrada. Se corresponder a 50% do valor cobrado na tarifa de água, temos:

$$75,07 \cdot 0,5 = 37,535$$

Portanto, o valor a ser pago será de 75,07 + 37,535, que corresponde a aproximadamente R\$ 112,60. Por sua vez, ao último valor serão adicionadas as tarifas operacionais:

Faixa de consumo	Valor da água	Valor do esgoto (50%)	Tarifa operacional de água	Tarifa operacional de esgoto	Total
31 a 35	75,07	37,535	7,72	3,86	124,18

Resultado: aproximadamente R\$ 124,18, valor total da conta.

### ■ Atividades p. 169

- Um dos ponteiros marca 8 unidades de litros, ou seja, 8 L. O outro ponteiro marca 95 décimos de litro, ou 0,95 L. Assim, a leitura dos ponteiros é 8,95 L.
- Observando somente os dígitos marcados na cor preta, temos 3534 m<sup>3</sup>, ou 3534 000 L. Os dígitos marcados na cor vermelha representam respectivamente 8 centenas de litros, ou 800 L, e 5 décimos de litro, ou 50 L. Assim, a leitura total é:

$$3534000 + 800 + 50 + 8 + 0,95 = 3534858,95$$

---

### » Vamos refletir p. 170

A pesquisa das tarifas de água e esgoto pode ser realizada nas variadas agências estaduais ou municipais. Como o cálculo da tarifa é realizado por cada estado ou município, o valor varia de acordo com o contexto local, assim como os custos de operação de captação, tratamento e distribuição de água. As pesquisas devem ser feitas em *sites* oficiais.

---

### ■ Atividades p. 170

Incentive os estudantes a ler atentamente as questões da seção, usar calculadora para realizar os cálculos e conversar com um colega sobre os resultados obtidos. Após dar tempo para que respondam às questões, solicite a alguns alunos que registrem os resultados no quadro de giz e expliquem seu raciocínio. Faça as intervenções necessárias, certificando-se de que compreenderam que as faixas de consumo acima de 10 m<sup>3</sup>, no caso da atividade, apresentarão a cobrança de acordo com o volume consumido de água.

4. A diferença é que o valor é muito maior que o das demais linhas, porém se refere ao mês, enquanto os outros se referem ao metro cúbico. Até determinada quantidade de água gasta, é cobrado um valor fixo. Acima disso, a cobrança é por metro cúbico gasto, ou seja, quanto maior o consumo, maior o valor a ser pago.
5. Caso o consumo de água no mês extrapole 10 m<sup>3</sup>, a cobrança será realizada de acordo com a quantidade de metros cúbicos de água consumidos. Ou seja, se o consumo for de 25 m<sup>3</sup>, o valor a ser pago será calculado da seguinte forma: cobra-se o valor de 0 a 10 m<sup>3</sup> (R\$ 16,31) e, depois, calcula-se o valor do restante pela faixa de consumo. Nesse caso, 10 m<sup>3</sup>, na faixa de 11 a 20 m<sup>3</sup> (R\$ 25,50), e 5 m<sup>3</sup>, na faixa de 21 a 30 m<sup>3</sup> (R\$ 31,85).

$$16,31 + 25,50 + 31,85 = 73,66$$

6. a) Como o consumo foi inferior a 10 m<sup>3</sup>, o valor a ser pago é R\$ 16,31.
- b) Considera-se a faixa de 0 a 10 m<sup>3</sup> (R\$ 16,31) mais 1 m<sup>3</sup> gasto na faixa de 11 a 20 m<sup>3</sup>. Dessa forma,  $16,31 + 2,55 = 18,86$ . O valor pago é R\$ 18,86.
- c) Nesse caso, usaremos quatro faixas de valor:

$$0 \text{ a } 10 \rightarrow \text{R\$ } 16,31$$

$$11 \text{ a } 20 \rightarrow 10 \cdot \text{R\$ } 2,55 = \text{R\$ } 25,50$$

$$21 \text{ a } 30 \rightarrow 10 \cdot \text{R\$ } 6,37 = \text{R\$ } 63,70$$

$$31 \text{ a } 50 \rightarrow 17 \cdot \text{R\$ } 6,74 = \text{R\$ } 114,58$$

$$\text{Total da conta de água: R\$ } 16,31 + \text{R\$ } 25,50 + \text{R\$ } 63,70 + \text{R\$ } 114,58 = \text{R\$ } 220,09$$

## Desenvolvimento - Faça acontecer

### Escrevendo e editando o caderno especial

É importante que os estudantes sejam orientados em relação à necessidade de planejar cada uma das etapas que vão conduzir ao produto final. Converse com eles sobre o que será necessário para produzir e entregar o caderno especial. Oriente-os a compor grupos de trabalho colaborativo, definindo objetivos comuns e específicos para cada tarefa. Eles também devem refletir sobre como o texto será produzido, pois as informações que serão veiculadas devem levar em conta o público-alvo. O caderno é direcionado a determinado perfil de leitor, devendo chamar sua atenção. Como visto anteriormente, cada jornal tem em vista certo perfil de leitores, que podem ser membros da família, da

comunidade ou da escola, por exemplo. Incentive os estudantes a pensar no cronograma, a ser criativos e utilizar diferentes recursos linguísticos para chamar a atenção do leitor (charges, tirinhas, músicas, fotografias, histórias em quadrinhos, infográficos, etc.).

Nessa etapa, os estudantes vão escrever, editar e imprimir o caderno especial, que precisa ser composto de duas matérias: uma de utilidade mais direta para a comunidade – leitura do hidrômetro e cálculo da conta de água e esgoto; outra de livre escolha e gênero textual, desde que dentro do tema “uso responsável e sustentável da água”.

Para essa etapa, considere convidar professores de outras áreas, especialmente da área de Linguagens, para auxiliar na produção do texto jornalístico. Uma vez finalizado o texto, convém pedir a revisão e a opinião dos professores especialistas no tema abordado.

Após o texto ter passado por todas as revisões, é hora de diagramar o caderno. Existe uma série de *softwares* específicos para esse tipo de trabalho. Entretanto, é possível utilizar *softwares* livres de produção e edição de textos ou de *slides*. Nessa etapa, é interessante a participação de professores ou pessoas ligadas à área de artes ou *design*. Além de conhecimentos específicos sobre as ferramentas tecnológicas necessárias, esses profissionais podem indicar a disposição dos textos na página, as melhores fontes, as cores, etc.

Antes de iniciar a discussão, é importante decidir pelo formato da impressão. Caso o caderno tenha mais de uma folha, a sugestão é utilizar o formato tabloide, 380 mm × 300 mm. Oriente-os a se preocupar com o uso de imagens e com a legibilidade do caderno, em busca da qualidade da impressão.

---

### » Vamos refletir p. 175

Discuta com os estudantes sobre qual assunto pretendem escrever. Caso apresentem dúvidas, incentive-os a aprofundar os estudos sobre diferentes tipos textuais, realizando pesquisas e esclarecendo dúvidas com professores especialistas. Oriente-os a optar por um gênero que melhor se adeque à proposta. Apresente outras referências aos estudantes, contendo diferentes gêneros e formas de abordar determinado tema. Discuta também a possibilidade de utilizar mais de um gênero, se for o caso. Por exemplo, é possível realizar uma notícia ou reportagem contando também com falas e depoimentos de moradores da comunidade.

---

## Conclusão – Atravesse fronteiras

### Distribuindo o caderno especial

Impressos os cadernos, é hora de preparar a distribuição, então discuta com os estudantes quais devem ser os principais locais de distribuição dos cadernos. É preciso levar em consideração que os locais devem ser de grande circulação: secretaria da escola, comércios, bancas de jornal, portarias de prédios, associações de bairro, etc. Outra possibilidade é incluir o caderno produzido em um jornal de bairro ou jornal comunitário da região. Converse com as pessoas responsáveis por eles e verifique se é possível. Nesse caso, como haverá vários cadernos feitos por todos os grupos, é possível abrir uma discussão para escolher diferentes matérias e criar um caderno especial maior. Mesmo que o caderno tenha alcance mais local, os estudantes podem planejar a distribuição em diferentes locais públicos, como centros de saúde, transporte público, pontos de ônibus, centros culturais, centros assistenciais. Também podem distribuir pelas casas, no semáforo, enviar à secretaria de educação, subprefeitura, prefeitura e câmara de vereadores, com o objetivo de disseminar as informações do caderno a cidadãos que tenham preocupações semelhantes e ampliar o alcance das propostas.

Incentive a criatividade dos estudantes de modo que incrementem ou pluralizem o produto final. É importante fazer parte dos objetivos e do planejamento:

- elaborar e distribuir panfletos;
- criar um canal de comunicação sobre o tema do caderno especial, como listas de transmissão de informações, envio e recepção de mensagens, boletins e *podcasts*;
- organizar um abaixo-assinado *on-line* contra o desperdício de água e seu uso indevido ou exigindo políticas públicas para problemas locais relacionados à água.

## Avaliação

### Balanco do projeto

Incentive os estudantes a realizar a última etapa do projeto com qualidade e seriedade.

As questões apresentadas na seção permitem que os estudantes avaliem a própria aprendizagem, as habilidades desenvolvidas e a articulação entre os conhecimentos apropriados e as diferentes práticas socioculturais. O objetivo é que eles realizem um balanço dos aspectos positivos e negativos ao longo do projeto. Também é importante que tanto os estudantes quanto o professor orientador verifiquem se houve mudança de concepções e atitudes: “Houve novos aprendizados?”; “Conhecimentos anteriores foram aprofundados?”; “O que não era conhecido e passou a ser de forma consolidada?”. Nesse sentido, a função da avaliação é informar a situação final de aprendizagem, bem como ganhos e dificuldades enfrentados ao longo do percurso, que podem ser evitados ou transformados em experiências futuras.

As questões apresentadas devem ser abordadas em sala de aula como um roteiro para compor a autoavaliação, a qual pode ser realizada individualmente, em pequenos grupos ou, ainda, considerando cada grupo de trabalho que desenvolveu o produto final.

A avaliação também é um processo, por isso é importante considerar todo o projeto. Aproveite os registros gerados ao longo de cada uma das etapas para fazer a avaliação ao longo do processo, descrevendo as aprendizagens e os saberes que os estudantes passaram ou não a dominar. A avaliação processual potencializa a avaliação formativa e o diálogo constante com os envolvidos, tornando-a um processo democrático.

Peça aos estudantes que avaliem os processos de estudo, os objetos de conhecimento envolvidos em cada situação estudada, as atividades individuais e coletivas, bem como o desempenho no planejamento, no desenvolvimento e na distribuição do produto final. É interessante avaliar também a receptividade da comunidade e as mudanças provocadas nos contextos escolar e comunitário com a realização do projeto. Incentive-os a dialogar com diferentes membros da comunidade para saber se houve transformações e se foram benéficas.

### Referências bibliográficas

BELLONI, Maria L. *O que é mídia-educação?* São Paulo: Autores Associados, 2009.

A obra é constituída por uma coletânea de trabalhos realizados em contexto escolar, tendo o tema mídia-educação como articulador. Por trazer narrativas de experiências efetivadas na prática, o livro contribui para o professor visualizar potencialidades e dificuldades em projetos integradores. Apresenta pesquisas com o público juvenil e analisa os modos como se apropriam das diferentes tecnologias da informação e comunicação e como a instituição escolar pode promover essas práticas.

GUARESCHI, Pedrinho A.; BIZ, Osvaldo. *Mídia, educação e cidadania: tudo o que você precisa saber.* São Paulo: Vozes, 2005.

Os autores propõem o debate da mídia em contextos educacionais. A contribuição da obra se torna ainda mais relevante, tendo em vista que a articulação é efetivada de forma atrelada à temática da cidadania, o que potencializa o trabalho com projetos e a relação com as demais áreas e campos de conhecimento. A obra também incentiva uma reflexão crítica sobre as condições atuais da mídia, seu histórico e possibilidades de aplicações educacionais tendo a participação da comunicação como objetivo e objeto de ensino e de aprendizagem.



2 0 6 2 0 1

ISBN 978-85-418-2733-1



2 900002 062014