

**2<sup>a</sup>**

**Série**

**Química**

**MATERIAL  
DIGITAL**

# **Resíduos sólidos**

**1º bimestre  
Aula 6**

**Ensino  
Médio**

Secretaria da  
Educação



**SÃO PAULO**  
GOVERNO DO ESTADO

## Conteúdos

- Políticas ambientais, parâmetros qualitativos e quantitativos dos gases poluentes na atmosfera.

## Objetivos

- Discutir sobre os resíduos sólidos urbanos, os impactos ambientais da destinação inadequada e a importância de políticas públicas para a gestão correta dos rejeitos.
- Avaliar alternativas individuais e coletivas para a redução de resíduos sólidos e promover soluções sustentáveis.

## Para começar

### Destino incerto: para onde vai o lixo?

1. O que acontece com o lixo depois que ele “desaparece” da sua casa? E com o lixo produzido por indústrias, hospitais e comércios?
2. Se todo o lixo do bairro fosse acumulado na escola por uma semana, o que você acha que aconteceria?
3. E se ninguém mais recolhesse o lixo nas cidades? Quais problemas poderiam surgir para o meio ambiente e para a saúde das pessoas?



VIREM E CONVERSEM



5 minutos



Homem preocupado assistindo a uma grande pilha de lixo.

© Getty Images



Transportadora de recicláveis.

© Getty Images

## O que é resíduo sólido? Resíduo versus lixo

- Lixo é um rejeito **imprestável**, sem valor comercial.
- Resíduo é tudo aquilo que é descartado, mas que **possui valor em outro processo produtivo**, podendo ser usado como matéria-prima para outros produtos.

**Destaque** 

“*Lixo* é um termo popular e menos técnico, enquanto *resíduo* é o termo utilizado oficialmente na legislação

Continua 

## Foco no conteúdo

### Rejeitos: quando o lixo não tem volta

**Resíduo doméstico:** é produzido por atividades humanas residenciais, formado por aproximadamente 60% de compostos orgânicos, e o restante, por plásticos, rejeitos, latas, vidros, papéis etc.

**Rejeito:** qualquer resíduo que apresente impossibilidade de recuperação, reciclagem ou tratamento.



Resíduo doméstico.

© Getty Images

### Para refletir

Por que é importante saber a diferença entre resíduo e rejeito no nosso dia a dia? Como isso ajuda o meio ambiente?

Continua



### Qual é a composição do lixo doméstico?

**Vidro:** 72% de areia, 14% de sódio, 9% de cálcio e 4% de magnésio. Em alguns tipos de vidro, são incluídos alumina e potássio.

**Papel:** seu principal constituinte é a celulose.

**Latas de alimentos:** compostas por ferro e uma pequena parte de estanho (0,20%) ou cromo (0,007%).

**Latas de bebidas:** alumínio, magnésio, manganês, ferro, silicone e cobre. A quantidade de cada componente pode variar. Por exemplo, na tampa das latas, adiciona-se mais magnésio ao alumínio para aumentar sua resistência.

**Plástico:** embora muitos plásticos sejam constituídos somente de carbono e hidrogênio, outros elementos podem estar presentes em sua estrutura, como oxigênio, cloro, flúor e nitrogênio.





**Pause e responda**

**Levante a mão quem quiser responder.**

Qual é a diferença entre resíduo e rejeito/lixo?

**Lixo pode ser utilizado como matéria-prima para outros produtos.**

**Lixo é um rejeito imprestável, sem valor comercial.**

**Continua**





**Levante a mão quem quiser responder.**

Qual é a diferença entre resíduo e rejeito/lixo?

**✘ Lixo pode ser utilizado como matéria-prima para outros produtos.**

**Lixo é um rejeito imprestável, sem valor comercial. ✓**

# Reciclagem no Brasil: desafios e oportunidades

## Desafios

- **Baixo índice de reciclagem:** apenas 4% dos resíduos recicláveis são efetivamente reciclados no Brasil.
- **Atraso em relação a outros países:** estamos 20 anos atrás de países desenvolvidos, como a Alemanha, que recicla 67% de seus resíduos.
- **Falta de infraestrutura:** faltam unidades de descarte, coleta seletiva, triagem e incentivos fiscais para a indústria.
- **Falta de conscientização:** a população ainda não está engajada na separação e no descarte correto dos resíduos.



### Oportunidades

- **Grande potencial para crescimento:** o Brasil possui grande quantidade de materiais recicláveis, que podem ser reaproveitados.
- **Benefícios para o meio ambiente:** a reciclagem diminui a poluição, preserva recursos naturais e reduz o impacto ambiental do descarte incorreto.
- **Geração de emprego e renda:** a indústria da reciclagem gera milhares de empregos e renda para a população.
- **Conscientização e educação ambiental:** é fundamental conscientizar a população sobre a importância da reciclagem.



### Resíduos sólidos

- **Resíduo industrial:** resíduos de matérias-primas e subprodutos de processos produtivos.
- **Resíduo hospitalar:** são resíduos perigosos, como seringas e aventais usados. Devido ao seu potencial risco contaminante, esse resíduo é separado do restante do lixo produzido pelo hospital e, geralmente destinado a incineração ou outros tratamentos adequados, como autoclavagem.
- **Resíduo nuclear:** além dos resíduos produzidos em hospitais e dos restos de combustíveis nucleares, são incluídos nessa categoria quaisquer materiais que têm algum grau de radioatividade. Esses resíduos podem conter isótopos radioativos de urânio, césio, estrôncio, iodo, criptônio e plutônio. Os resíduos radioativos são classificados em baixa, média e alta atividade. No Brasil, a armazenagem de rejeitos radioativos é de responsabilidade da CNEN.
- **Resíduos de construção e demolição:** são resíduos derivados de obras, construções, reconstruções, reformas, demolições etc.



### Resíduos de laboratório escolar e seu descarte correto

Tipo de resíduo	Destino adequado
Ácidos e bases fortes	Neutralização controlada (quando possível)
Metais pesados (ex.: mercúrio)	Armazenamento em recipientes próprios e coleta especializada
Solventes orgânicos	Armazenamento em frascos herméticos e envio a empresas licenciadas
Vidrarias quebradas	Coleta seletiva em caixas específicas
Lixo comum (papel, luvas usadas)	Destinação conforme classificação do resíduo

**Jamais descarte produtos tóxicos na pia ou no lixo comum.**

O descarte inadequado pode contaminar o solo, a água e afetar a saúde humana e ambiental.

#### Ações de segurança:

- Identificar e rotular corretamente **substâncias perigosas**.
- Manusear reagentes sob **capela de exaustão** quando necessário.
- Ter **extintores, chuveiros e kits de derramamento** acessíveis.
- **Evitar o armazenamento prolongado** de produtos reativos ou instáveis.
- **Treinar** estudantes e profissionais sobre riscos e protocolos.



# EPI e EPC: proteção em ambientes de trabalho e laboratório

Quando falamos em laboratório, além de realizar o descarte de forma correta, é importante garantir a segurança com equipamento de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC). Vejamos alguns exemplos:

Equipamentos de proteção individual (EPI)	Função
Óculos de segurança	Evitam respingos e vapores irritantes
Avental/laboratório	Protege a pele e a roupa de substâncias nocivas

Equipamentos de proteção coletiva (EPC)	Função
Lava-olhos	Remoção imediata de substâncias nos olhos
Extintores e sinalização	Prevenção e combate a incêndios



# Classificação dos resíduos

Os resíduos são classificados com base em seu impacto ambiental e risco à saúde pública. A ABNT NBR 10004 divide os resíduos em:

**Classe I – Perigosos, que possuem as seguintes propriedades:**

**Inflamabilidade:** catalisadores gastos; solventes, como acetona, acetato de etila, éter etílico, n-butanol e metanol; resíduos de solventes e outros.

**Corrosividade:** borras e resíduos ácidos; acumuladores elétricos à base de chumbo; resíduos de ácidos carboxílicos, ácido sulfúrico, cromo, chumbo e outros.

**Reatividade:** iodo industrial e soluções exauridas de operações de galvanoplastia; carvão usado em tratamento de efluentes líquidos que contêm explosivos e outros.



# Classificação dos resíduos

**Toxicidade:** solventes halogenados; lodo de tinta; pós e fibras de amianto; lâmpadas com vapor de mercúrio (após uso); óleos lubrificantes; fluidos e outros.

**Patogenicidade:** resíduos que contêm microrganismos patogênicos ou qualquer substância que possa causar doenças.

**Classe II A – não inertes:** podem se decompor e causar poluição, por exemplo, os resíduos orgânicos, alimentos, papel etc.

**Classe II B – inertes:** não sofrem decomposição significativa nem poluem, por exemplo, vidro, concreto, cerâmica, rochas, restos de metais etc.

## Na prática

### Destinando corretamente os resíduos sólidos

Após assistir ao vídeo, reflita e repense sobre seus hábitos, os dos seus colegas e de toda a comunidade escolar. Em seguida, **elabore** um mapa mental que relacione os principais tipos de resíduos produzidos na sua casa e quais os destinos corretos para cada um.

Descreva o panorama atual de consumo, assim como reciclagem e ações que podem mitigar esse impacto.

Ao final, debata com os colegas as semelhanças e as diferenças entre os mapas produzidos.

[Link para vídeo](#)



15 minutos

Atividade 1



Veja no livro!



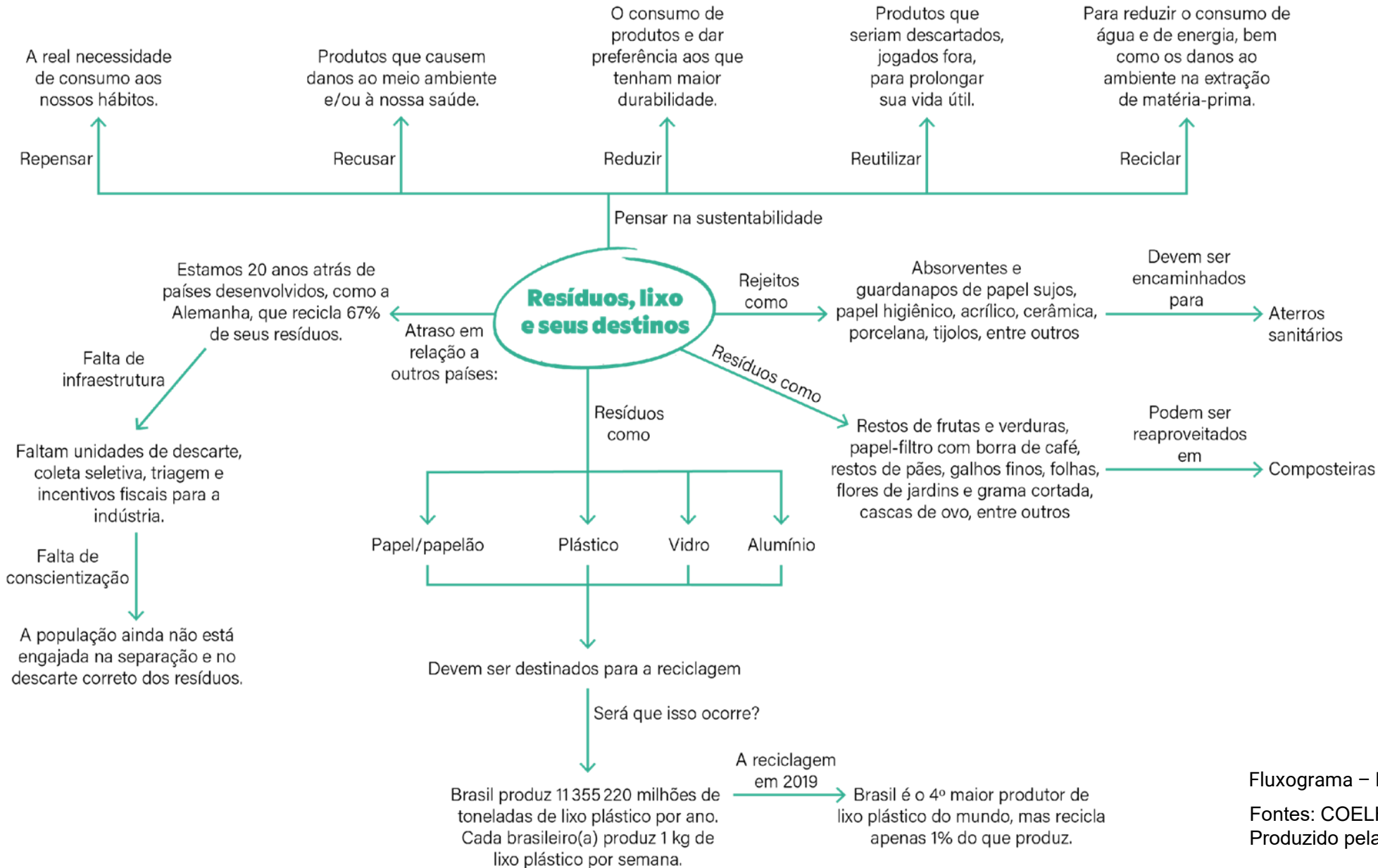
TODO MUNDO ESCREVE

### Situação dos resíduos no Brasil



Vídeo sobre coleta de resíduos no Brasil.

REPENSAR PARA TRANSFORMAR. Situação dos resíduos no Brasil. Qual a destinação e os impactos? Diferença entre aterros e lixões. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=iV8uHhA\\_koU](https://www.youtube.com/watch?v=iV8uHhA_koU). Acesso em: 27 out. 2024.



Fluxograma – Resíduos, lixo e seus destinos.  
 Fontes: COELHO, 2019; SILVA *et al.*, 2017.  
 Produzido pela SEDUC-SP.

### A sustentabilidade

O termo "sustentabilidade" deriva do latim *sustentare*, que significa "sustentar" ou "conservar".

O termo adquiriu sentido contemporâneo na década de 1980, referindo-se à capacidade de manter processos em equilíbrio, integrando **aspectos sociais, ambientais e econômicos** (relatório "Nosso futuro comum", 1987).



O desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades.

ONU





Sustentabilidade.

ACHÉ LABORATÓRIOS.  
**O que é sustentabilidade?.**

Disponível em:  
<https://www.youtube.com/watch?v=HAtJgPODRs4>.  
Acesso: 22 jul. 2025



### 7 Rs da sustentabilidade

- **Repensar:** “será que realmente preciso disto?”;
- **Reduzir** o consumo desnecessário, as embalagens e o desperdício;
- **Reutilizar** um possível resíduo para outra finalidade (de forma segura);
- **Reaproveitar:** recuperar um material danificado antes de eliminá-lo;
- **Reciclar:** separar os resíduos e encaminhá-los para a reciclagem correta;
- **Recusar** o excesso de embalagens e objetos desnecessários;
- **Recuperar:** valorização térmica, compostagem de resíduos orgânicos etc.

Pela legislação, fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e o poder público têm responsabilidade compartilhada pelos resíduos resultantes do pós-consumo dos produtos. Dessa forma, é preciso haver a estruturação de um sistema que viabilize uma **logística reversa**.

# Logística reversa: impactos econômicos e ambientais

A principal importância da logística reversa é reinserir os resíduos do pós-consumo em novos ciclos produtivos. Tal conduta preserva o meio ambiente e a vida, pois, além de retardar a ocupação de aterros sanitários, diminui a extração de matérias-primas.

Entretanto, o potencial da logística reversa transcende para o campo econômico, uma vez que favorece o giro econômico e a economia na obtenção de matérias-primas e beneficia a manutenção da produção das empresas e dos empregos.



Reprodução – SEMIL, 2020. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/logistica-reversa/>. Acesso em: 28 out. 2024.

# A logística reversa

Da produção ao consumo, as produções seguem um fluxo lógico:



Já na logística reversa, o fluxograma segue o caminho inverso: dos resíduos do produto, no pós-consumo, até sua origem para tratamento:



### FICA A DICA

A logística reversa foi instituída no Brasil pela Lei nº 12.305, de agosto de 2010, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e foi regulamentada pelo Decreto 7.404/10.



## O dilema do celular antigo

Um estudante da 2ª série decidiu trocar de celular. O modelo antigo estava com a bateria fraca e já não atendia às suas necessidades, no entanto, em vez de jogá-lo fora, ele ficou em dúvida sobre o que poderia fazer com o aparelho.

- **Repensar:** ele realmente precisa de um novo celular? O antigo ainda poderia ser útil?
- **Reduzir:** como evitar o consumo excessivo de eletrônicos?
- **Reutilizar:** ele poderia utilizar o aparelho para outra função, como uma câmera de segurança?
- **Reaproveitar:** seria possível usar peças do celular em outros dispositivos?
- **Reciclar:** ele deve encaminhá-lo para um ponto de coleta de eletrônicos?
- **Recusar:** ele deveria evitar a compra de eletrônicos novos sempre que possível?
- **Recuperar:** o aparelho pode ser consertado para funcionar melhor?



Ele também soube que algumas empresas oferecem **logística reversa**, recolhendo celulares antigos para reaproveitar peças e evitar que esses dispositivos se acumulem em aterros, causando danos ambientais.

Em grupos de quatro a cinco alunos, analisem o caso e proponham uma solução sustentável para o caso, considerando as seguintes questões norteadoras.

1. Qual dos 7 Rs ele poderia priorizar e por quê?
2. Como a logística reversa pode ajudar no processo?
3. Quais são os impactos ambientais e sociais positivos da solução sugerida?

# Encerramento



Voluntários fazendo coleta de lixo.

© Getty Images

 2 minutos



COM SUAS PALAVRAS

- Quais alternativas individuais e coletivas podemos adotar para reduzir os resíduos sólidos?
- Como as políticas públicas estão envolvidas na responsabilidade do tratamento dos resíduos sólidos?

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em: 22 jul. 2025.

COELHO, T. Brasil é o 4º maior produtor de lixo plástico do mundo e recicla apenas 1%. **G1**, 4 mar. 2019. Disponível em: [https://g1.globo.com/natureza/noticia/2019/03/04/brasil-e-o-4o-maior-produtor-de-lixo-plastico-do-mundo-e-recicla-apenas-1.ghtml?fbclid=IwAR18LXIkeFybm8s1th7EaMUZ\\_LVAvzNJVtRR9eCwN4fzbRO6q5feOkEub-0](https://g1.globo.com/natureza/noticia/2019/03/04/brasil-e-o-4o-maior-produtor-de-lixo-plastico-do-mundo-e-recicla-apenas-1.ghtml?fbclid=IwAR18LXIkeFybm8s1th7EaMUZ_LVAvzNJVtRR9eCwN4fzbRO6q5feOkEub-0). Acesso em: 22 jul. 2025.

FECOMERCIOSP. **Saiba como funciona o descarte adequado de pilhas e baterias portáteis**, 15 abr. 2024. Disponível em: <https://www.fecomercio.com.br/noticia/saiba-como-funciona-o-descarte-adequado-de-pilhas-e-baterias-portateis>. Acesso em: 22 jul. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), 2016**. 1º dia – Azul. Disponível em: <https://descomplica.com.br/gabarito-enem/questoes/2016-segunda-aplicacao/primeiro-dia/chamamos-de-lixo-a-grande-diversidade-de-residuos-solidos-de-diferentes-procedencias/>. Acesso em: 22 jul. 2025.

LEMOV, Doug. **Aula nota 10 3.0**: 63 técnicas para melhorar a gestão da sala de aula / Doug Lemov; tradução: Daniel Vieira, Sandra Maria Mallmann da Rosa; revisão técnica: Fausta Camargo, Thuinie Daros. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2023.

ONU. **A ONU e o meio ambiente**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91223-onu-e-o-meio-ambiente>. Acesso em: 23 jul. 2025.

SANTANA DE PARNAÍBA. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Santana do Parnaíba**: Caderno IV, Resíduos Sólidos, Revisão nov. 2020. Disponível em:

[https://www.santanadeparnaiba.sp.gov.br/plano\\_diretor/pmsb/FMSAI/PMSB%20-%20Plano%20Municipal%20de%20Saneamento%20B%C3%A1sico/2021/CADERNO%20IV%20-%20RES%20S%C3%84DUOS%20S%C3%93LIDOS\\_com%20anexos.pdf](https://www.santanadeparnaiba.sp.gov.br/plano_diretor/pmsb/FMSAI/PMSB%20-%20Plano%20Municipal%20de%20Saneamento%20B%C3%A1sico/2021/CADERNO%20IV%20-%20RES%20S%C3%84DUOS%20S%C3%93LIDOS_com%20anexos.pdf). Acesso em: 23 jul. 2025.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Currículo Paulista**: etapa Ensino Médio, 2020. Disponível em: [https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2023/02/CURR%C3%84CULO-PAULISTA-etapa-Ensino-M%C3%A9dio\\_ISBN.pdf](https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2023/02/CURR%C3%84CULO-PAULISTA-etapa-Ensino-M%C3%A9dio_ISBN.pdf). Acesso em: 23 jul. 2025.

SILVA, S. da *et al.* **Os 5 R's da sustentabilidade**. V Seminário de Jovens Pesquisadores em Economia & Desenvolvimento. Programa de Pós-graduação em Economia & Desenvolvimento. UFSM, 9 nov. 2017.

Disponível em:

[https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/533/2019/05/OS\\_5\\_RS\\_DA\\_SUSTENTABILIDADE\\_OS\\_5\\_RS\\_DA\\_SUSTENTABILIDADE\\_OS\\_5\\_RS\\_DA\\_SUSTENTABILIDADE\\_OS\\_5\\_RS\\_DA\\_SUSTENTABILIDADE\\_OS\\_5\\_RS\\_DA\\_SUSTENTABILIDADE\\_OS.pdf](https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/533/2019/05/OS_5_RS_DA_SUSTENTABILIDADE_OS_5_RS_DA_SUSTENTABILIDADE_OS_5_RS_DA_SUSTENTABILIDADE_OS_5_RS_DA_SUSTENTABILIDADE_OS_5_RS_DA_SUSTENTABILIDADE_OS.pdf). Acesso em: 24 jul. 2025.

Identidade visual: imagens © Getty Images

# Para professores



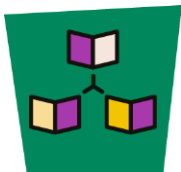
**Habilidade:** (EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta (SÃO PAULO, 2020).

(EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos. (SÃO PAULO, 2020).

## Slide 3



**Tempo:** 5 minutos.

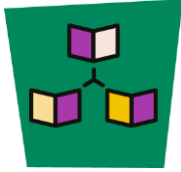


**Dinâmica de condução:** o professor começará a aula estimulando os estudantes a pensar sobre o destino do lixo e dos resíduos produzidos pela sociedade de modo geral. Além disso, eles devem refletir sobre como seria se não houvesse um destino para esses materiais e a coleta deles.



**Expectativas de respostas:** espera-se que os estudantes compreendam que o lixo produzido pelas residências geralmente é coletado e encaminhado para aterros sanitários, usinas de reciclagem ou compostagem, de acordo com sua natureza. Eles devem reconhecer que resíduos industriais e hospitalares são tratados de forma diferenciada: os industriais, muitas vezes perigosos, são destinados a aterros específicos com controle ambiental; já os hospitalares, por apresentarem risco biológico, são submetidos à incineração ou a tratamentos especiais que evitem contaminações. Ao refletirem sobre o acúmulo de resíduos em locais públicos como a escola, espera-se que identifiquem consequências como mau cheiro, presença de vetores de doenças (ratos, baratas, mosquitos), poluição do solo, da água e do ar, além de riscos graves à saúde humana e aos ecossistemas. Se não houvesse coleta de lixo, a situação poderia evoluir para crises sanitárias, aumento de doenças, degradação ambiental e queda na qualidade de vida da comunidade.

## Slide 4



**Dinâmica de condução:** o professor conduzirá uma discussão sobre resíduos, lixo e sua composição, iniciando com uma apresentação interativa que explicará os diferentes tipos de resíduos e sua importância para a sustentabilidade.



**Expectativas de respostas:** espera-se que os alunos respondam que lixo é um rejeito imprestável, sem valor comercial, e resíduo é tudo aquilo que é descartado, mas que possui valor em outro processo produtivo, podendo ser usado como matéria-prima para outros produtos.



Pause e responda

**Levante a mão quem quiser responder.**

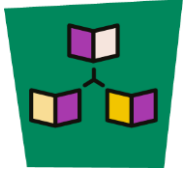
Qual é a diferença entre resíduo e rejeito/lixo?

**Lixo pode ser utilizado como matéria-prima para outros produtos.**

**Lixo é um rejeito imprestável, sem valor comercial.**

Continua

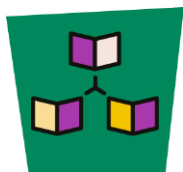




**Dinâmica de condução:** o professor pode conduzir uma discussão sobre a dificuldade de reciclar os materiais no Brasil por diversos motivos, que vão desde a infraestrutura até a conscientização da população e dos governantes. Em seguida, explicar os diversos tipos de resíduos, suas características e composições.



**Tempo:** 15 minutos.



**Dinâmica de condução:** o professor pedirá que os estudantes reflitam sobre seus hábitos, os dos seus colegas e de toda a comunidade escolar. Em seguida, os estudantes criarão um mapa mental que relacione os principais tipos de resíduos produzidos nas suas casas e quais os destinos corretos para cada um, descrevendo o panorama atual de consumo e reciclagem e ações que podem mitigar esse impacto. Ao final, estimule o debate sobre as semelhanças e as diferenças entre os mapas produzidos.

## Na prática

### Destinando corretamente os resíduos sólidos

Após assistir ao vídeo, reflita e repense sobre seus hábitos, os dos seus colegas e de toda a comunidade escolar. Em seguida, **elabore** um mapa mental que relacione os principais tipos de resíduos produzidos na sua casa e quais os destinos corretos para cada um.

Descreva o panorama atual de consumo e reciclagem e ações que podem mitigar esse impacto.

Ao final, debata com os colegas as semelhanças e as diferenças entre os mapas produzidos.



### Situação dos resíduos no Brasil

Disposição Inadequada afeta diretamente a saúde de 77,65 milhões de brasileiros

**DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS**



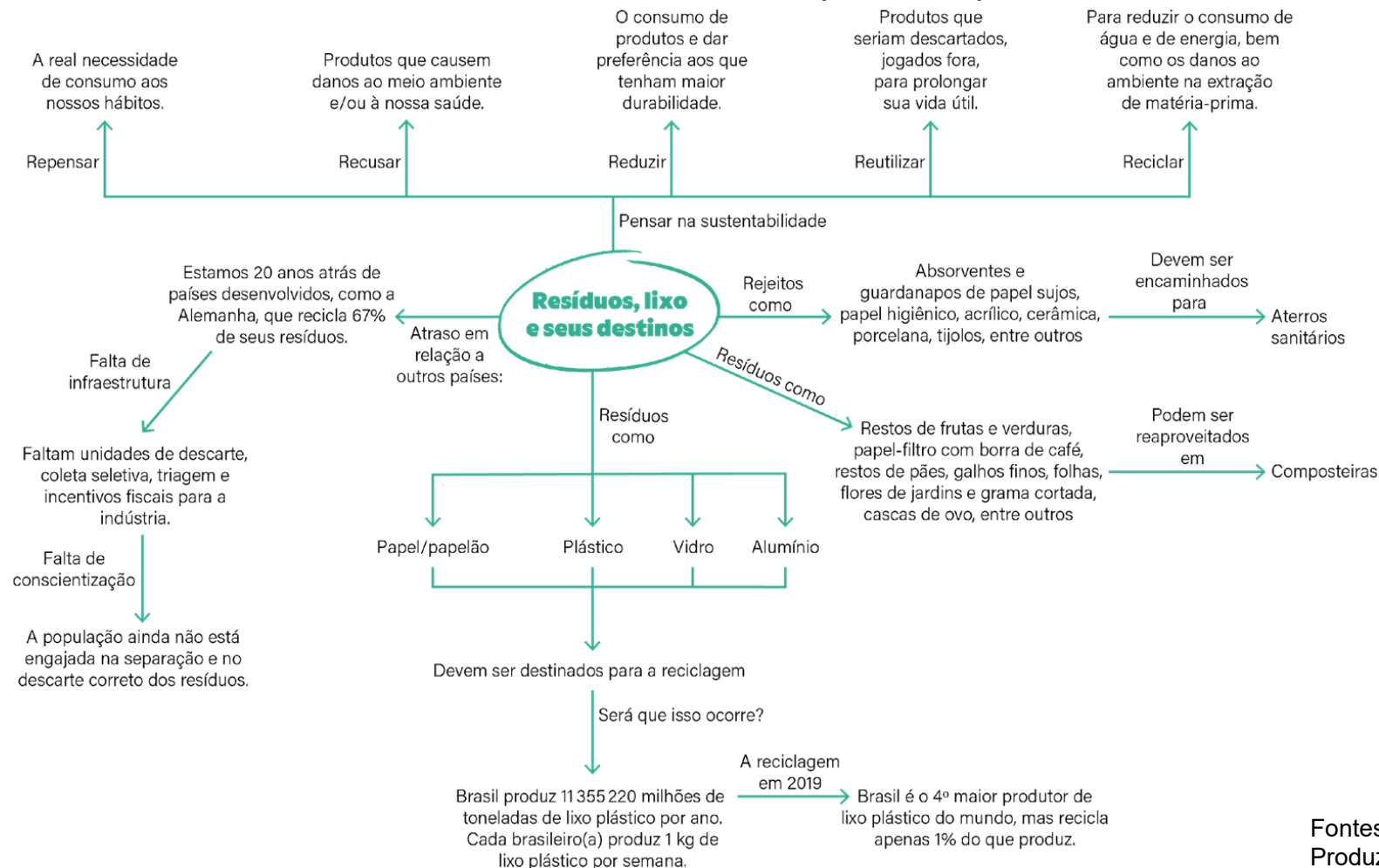
Vídeo sobre coleta de resíduos no Brasil.

REPENSAR PARA TRANSFORMAR. Situação dos resíduos no Brasil. Qual a destinação e os impactos? Diferença entre aterros e lixões. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=iV8uHhA\\_koU](https://www.youtube.com/watch?v=iV8uHhA_koU). Acesso em: 27 out. 2024.





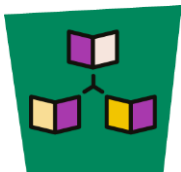
**Expectativas de respostas:** espera-se que os estudantes produzam mapas mentais que contenham conexões entre os conceitos estudados nesta aula, por exemplo:



Fontes: COELHO, 2019; SILVA *et al.*, 2017.  
Produzido pela SEDUC-SP.



**Tempo:** 10 minutos.



**Dinâmica de condução:** o professor iniciará a atividade apresentando o caso e explicando brevemente os 7 Rs e a logística reversa. Em seguida, organizará os alunos em grupos e distribuirá a tarefa, orientando-os a discutirem e formularem uma solução prática. Após isso, cada grupo apresentará suas ideias em até 2 minutos, e o professor conduzirá um debate final, destacando a relevância das propostas e fazendo conexões com exemplos reais. Por fim, ele encerrará a atividade incentivando os alunos a pesquisarem pontos de coleta de eletrônicos na cidade e a sugerirem formas de conscientização para a comunidade.



## Expectativas de respostas: 1. Qual dos 7 Rs ele poderia priorizar e por quê?

Espera-se que os estudantes proponham uma solução sustentável para o celular, priorizando um dos 7 Rs e justificando sua escolha. Por exemplo, podem optar por **reutilizar**, pois o celular antigo, mesmo com a bateria fraca, ainda possui componentes funcionais que podem ser usados para outras finalidades, como transformá-lo em uma câmera de segurança ou um dispositivo para estudos, aumentando a vida útil do aparelho, evitando o descarte precoce e a necessidade imediata de adquirir um novo celular. Além disso, **recuperar** é uma opção importante: se o aparelho puder ser consertado, a bateria ou outros componentes podem ser substituídos, fazendo com que o celular volte a funcionar adequadamente, prolongando sua utilidade. Priorizar essas ações está de acordo com um consumo consciente e sustentável, minimizando a geração de resíduos eletrônicos, que podem ser tóxicos e difíceis de reciclar.

## 2. Como a logística reversa pode ajudar no processo?

Espera-se que os estudantes compreendam que a **logística reversa** é uma estratégia essencial para dar uma destinação ambientalmente correta a produtos eletrônicos no final de sua vida útil. No caso do celular, a logística reversa permite que empresas recolham o aparelho antigo para **reaproveitar peças úteis**, como bateria e placa-mãe, e **reciclar materiais** como metais e plásticos, evitando que esses resíduos contaminem o solo, a água e o ar quando descartados incorretamente. Além disso, os alunos devem reconhecer que esse processo **reduz a extração de matérias-primas**, diminui a produção de lixo eletrônico e ainda **incentiva a economia circular**, gerando empregos e fortalecendo o compromisso socioambiental das empresas e da população. Ao propor soluções sustentáveis, espera-se que os estudantes façam conexões com os **7 Rs da sustentabilidade**, mostrando consciência crítica e responsabilidade ambiental.





### 3. Quais são os impactos ambientais e sociais positivos da solução sugerida?

Espera-se que os estudantes reconheçam que a solução sustentável para o caso do celular antigo traz benefícios tanto ambientais quanto sociais. Do ponto de vista ambiental, a alternativa ajuda a diminuir o descarte incorreto de lixo eletrônico, evitando a contaminação do solo, da água e do ar por substâncias tóxicas como chumbo, mercúrio e cádmio. Além disso, contribui para a redução da extração de recursos naturais, como metais raros e petróleo, por meio do reaproveitamento e da reciclagem de peças do celular. Também reduz a emissão de gases poluentes e o consumo de energia que seriam utilizados na produção de novos aparelhos. No aspecto social, espera-se que os estudantes percebam a importância da conscientização da população sobre consumo responsável e preservação ambiental, incentivando práticas mais sustentáveis. A solução ainda colabora com a geração de empregos em áreas como coleta, conserto e reciclagem de eletrônicos, melhora a saúde pública ao evitar contaminações e fortalece a economia circular, promovendo o reaproveitamento e a diminuição do desperdício para um desenvolvimento mais justo e sustentável.



**Expectativas de respostas:** espera-se que os alunos respondam que, para reduzir os resíduos sólidos, podem adotar alternativas individuais, como a prática da redução do consumo, a reutilização de itens e a reciclagem de materiais como papel, plástico e vidro. Coletivamente, podem promover campanhas de conscientização na comunidade, organizar mutirões de limpeza e incentivar a implementação de pontos de coleta seletiva. Em relação às políticas públicas, espera-se que mencionem que elas desempenham um papel crucial ao estabelecer legislações e diretrizes para a gestão de resíduos, promover programas de educação ambiental e garantir a infraestrutura necessária para o tratamento e a destinação adequada dos resíduos, além de fiscalizar e incentivar práticas sustentáveis nas comunidades.

Para esta aula, é indicado o exercício **1 do bloco: Resíduos sólidos**. Esse exercício pretende que os estudantes comparem formas de tratamento do lixo, reconhecendo a compostagem como alternativa sustentável que transforma resíduos orgânicos em adubo útil para a agricultura. Também estimula a reflexão sobre a importância da gestão adequada dos resíduos e suas implicações ambientais e sociais. Esse exercício pode ser feito em casa de forma autônoma pelos estudantes ou você pode trabalhá-lo em sala de aula.

O texto aborda o problema da destinação inadequada do lixo no Brasil, destacando que a maioria vai para lixões. Em seguida, a pergunta compara os diferentes tratamentos descritos (aterros sanitários, usinas de compostagem e incineração), solicitando a identificação da vantagem das **usinas de compostagem**.

- a) **Correta.** A compostagem é o processo de decomposição da matéria orgânica por ação de microrganismos, resultando em **composto orgânico** (adubo natural), que pode ser utilizado na agricultura. Essa é a **principal vantagem** das usinas de compostagem: transformar resíduos orgânicos em algo útil e ambientalmente sustentável.
- b) **Incorreta.** A matéria orgânica **não é eliminada**, mas, sim, **transformada** em composto. A compostagem não visa eliminar, mas **reaproveitar** os resíduos orgânicos.
- c) **Incorreta.** Isso se refere aos **lixões**, que são irregulares e não exigem tratamento adequado ou controle ambiental — mas causam sérios impactos. Compostagem exige estrutura, controle de temperatura, umidade e tempo de decomposição, ou seja, **há custos e controle técnico** envolvidos.
- d) **Incorreta.** Também se refere aos **lixões**, onde o lixo é disposto sem qualquer tratamento, facilitando o acesso de catadores em condições precárias. Usinas de compostagem são **instalações controladas**, não se destinam à triagem informal de resíduos.
- e) **Incorreta.** Isso não tem relação com usinas de compostagem. Áreas contaminadas por mineração geralmente exigem **processos específicos de recuperação ambiental e não são adequadas** para a instalação de usinas de compostagem, que precisam de áreas com solo e condições ambientais controladas.



veja também no livro sobre atividades no currículo ou para o professor.

## Em destaque

005 08 | 005 12 | 005 13

### Muitas coisas custam mais do que pensamos

O *preço de mercado*, ou *preço direto*, que as pessoas pagam por produtos ou serviços normalmente não incluem todos os *custos indiretos*, ou *externos*, dos danos ao ambiente e à saúde humana associados ao seu fornecimento e à sua utilização. Esses custos são frequentemente chamados de *custos ocultos*.

Por exemplo, quando alguém compra um automóvel novo, o preço inclui os custos diretos, ou internos, das matérias-primas, do trabalho, do transporte da mercadoria e uma margem de lucro. Ao utilizar um veículo, os proprietários pagam custos diretos adicionais por combustível, manutenções, reparos e seguros.

Além disso, extração e o processamento das matérias-primas dos automóveis usam recursos energéticos e minerais, perturbam ambientes, produzem resíduos sólidos e prejudiciais, poluem o ar e a água e liberam na atmosfera gases estufa que alteram o clima. Esses custos ocultos externos têm efeitos de curto e longo prazo sobre as pessoas, as economias e os sistemas planetários que sustentam a vida.

Como esses custos externos prejudiciais não estão incluídos no preço de mercado do veículo, a maioria das pessoas não os associam à posse do carro. Apesar disso os proprietários de automóveis e os demais integrantes da sociedade arcam com esses custos ocultos mais cedo ou mais tarde, devido a consequências como problemas de saúde, despesas médicas elevadas, alta de impostos para controle da poluição e degradação de capital natural.

Economistas ligados à ecologia e especialistas ambientais reivindicam a inclusão, nos preços de mercadorias e serviços, dos custos estimados dos danos ao ambiente e à saúde. Essa prática é chamada *precificação dos custos totais* e está relacionada à sustentabilidade.

Fonte: MILLER, G. T.; SPOOLMAN, S. E. *Environmental Science*. 16. ed. Boston: Cengage, 2019. (Tradução dos autores.)

Em equipes, escolham algum produto comum em seu dia a dia, como um alimento, cosmético, medicamento, aparelho eletrônico, e pesquise etapas do seu ciclo de vida propondo quais delas geram custos ocultos que deveriam ser incluídos no seu preço de venda. Para isso, considere que o ciclo de vida completo do produto envolve etapas como fabricação, transporte, distribuição, uso, reciclagem, reutilização e disposição final (Fig. 23).

Em seguida, pesquise o que é impacto ambiental de um material e por que ele deve ser considerado antes de descartar determinado material. Registrem as conclusões da atividade no caderno.



Figura 23. O consumo de produtos e serviços pode ter impacto sobre o ambiente e a saúde das pessoas. Todo cidadão deve estar atento a isso.

## MUNDO DO TRABALHO

### Juventudes, consumo e vida profissional

Uma atividade como a da seção *Em destaque* anterior, sobre ciclo de vida dos produtos e custos ocultos, contribui para que sejamos **consumidores conscientes**.

O consumidor consciente é aquele que leva em conta, ao escolher os produtos que compra, o meio ambiente, a saúde humana e animal, as relações justas de trabalho, além de questões como preço e marca.

O consumidor consciente sabe que pode ser um agente transformador da sociedade por meio do seu ato de consumo. Sabe que os atos de consumo têm impacto e que, mesmo um único indivíduo, ao longo de sua vida, produzirá um impacto significativo na sociedade e no meio ambiente.

Fonte: MINISTÉRIO do Meio Ambiente. *Quem é o consumidor consciente*. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/consumo-consciente-de-embalagem/quem-e-o-consumidor-consciente.html>. Acesso em: 15 out. 2024.

Os jovens brasileiros representam uma parcela considerável da população e podem exercer papel importante em mudanças benéficas de hábitos de consumo.

Quando falamos em *jovens*, não estamos, contudo, nos referindo a uma categoria homogênea da população, mas sim a **Juventudes** (Fig. 24), pois há inúmeras diferenças relacionadas a fatores como os mencionados no texto a seguir.

A juventude não deve [...] ser compreendida apenas pelo critério de idade ou de transformações físicas e psicológicas, mas também em uma perspectiva da diversidade, com base em condições geográficas, sociais, culturais, étnicas, de gênero etc., que ganham contornos específicos no conjunto das experiências vivenciadas pelos indivíduos em diferentes contextos histórico-sociais.

[...]

Os estudos sobre a juventude apontam [...] para a necessidade de se considerar a pluralidade das culturas juvenis. As juventudes são pensadas como processos plurais de socialização, por meio de experiências cotidianas, individuais e coletivas, em diferentes contextos, o que leva os jovens a atuarem como sujeitos políticos da sociedade.

Fonte: LABES (Laboratório de Estudos Socioeducativos da Universidade do Estado do Rio de Janeiro). *Juventudes*. Disponível em: <https://labes.uerj.br/juventudes-s-f/>. Acesso em: 15 out. 2024.

Um aspecto importante das **Juventudes** é a aspiração a uma **colocação profissional** que esteja de acordo com seus **interesses, valores e projetos de vida**. É sobre isso que você e seus colegas, em grupos, refletirão nas atividades seguintes.

1. Que relação vocês percebem entre o conceito de consumidor consciente (apresentado no primeiro texto) e o exercício de uma atividade profissional? Em seu debate, considerem aspectos ligados à renda econômica, aos ideais pessoais, ao projeto de vida e à sua **realidade local**.
2. Na opinião dos integrantes do grupo, quais são os aspectos mais importantes a considerar na escolha de uma carreira e de uma colocação profissional?
3. Considerando o segundo texto, explique como "condições geográficas, sociais, culturais, étnicas [e] de gênero" podem favorecer ou dificultar a obtenção de uma qualificação profissional adequada e a entrada no mercado de trabalho. Que mecanismos possibilitam superar as dificuldades listadas?
4. Ainda considerando o segundo texto e refletindo sobre a sua **realidade local**, deem exemplos de "experiências cotidianas, individuais e coletivas, em diferentes contextos" que podem contribuir para conscientizar os jovens sobre como exercer a cidadania de maneira ampla, considerando seus direitos e seus deveres dentro da sociedade.



Figura 24. Diversos fatores fazem com que as juventudes apresentem seus conjuntos de características próprias, o que inclui a cultura e as expectativas. (A) Jovens pataxós (Porto Seguro, BA, 2021); (B) Estudantes na biblioteca da escola (Salvador, BA, 2018); (C) Jovens do Ensino Médio em visita ao Museu de Arte Contemporânea (Niterói, RJ, 2023); (D) Estudantes yanomamis, após a aula, interagindo por redes sociais (Aldeia Maturacá, Parque Nacional do Pico da Neblina, AM, 2023).

Secretaria da  
Educação  **SÃO PAULO**  
GOVERNO DO ESTADO