

1ª

Série

Geografia

**MATERIAL
DIGITAL**

Prevenção e mitigação de impactos

**1º bimestre
Aula 11**

**Ensino
Médio**

Secretaria da
Educação



SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

Conteúdos

- Prevenção e mitigação de impactos dos processos de desastres relacionados ao relevo.

Objetivos

- Analisar de que forma as atividades humanas, especialmente em áreas urbanas e rurais, intensificam os processos de degradação do relevo e ampliam os riscos associados;
- Discutir estratégias de prevenção e mitigação dos riscos relacionados à degradação do relevo.



Riscos geológicos e degradação do relevo

1. Utilizando o que foi discutido na aula anterior, **quais exemplos de situações reais** você já viu ou ouviu falar em que **ações humanas** contribuíram para agravar deslizamentos, enchentes ou erosão?
2. Que consequências essas situações trouxeram para as pessoas e para o ambiente?





Estudo de caso e ações de prevenções futuras

Hoje vocês **atuarão como especialistas em prevenção de desastres**. Cada **grupo escolherá um caso real** que gerou graves impactos ambientais, sociais e econômicos.

Passos da atividade:

1. Formem grupos e, dos quatro casos a seguir, escolham um caso para analisar:
2. Leiam com atenção a descrição do ocorrido e as consequências.



Desabamento da Linha 4 – Amarela do Metrô (SP) – 2007

- Em janeiro de 2007, parte das obras do metrô de São Paulo desabou, formando uma enorme cratera na região da Estação Pinheiros.
- O acidente resultou em sete mortes, destruiu imóveis e bloqueou vias, causando prejuízos financeiros e impacto na mobilidade urbana.



Cratera de 80 metros na região da estação Pinheiros – SP.

Reprodução – CLAYTON DE SOUZA/12.jan.2007-ESTADÃO CONTEÚDO.
Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/agencia-estado/2024/02/17/ex-presidente-do-metro-sp-e-construtoras-sao-multadas-em-r-240-mi-por-cratera-que-matou-7.htm>. Acesso em: 15 ago. 2025.

Rompimento da barragem de Mariana (MG) – 2015

- Em novembro de 2015, uma barragem de rejeitos de mineração se rompeu, liberando milhões de metros cúbicos de lama.
- A onda de rejeitos destruiu comunidades, matou dezenove pessoas, contaminou rios e provocou um dos maiores desastres ambientais do Brasil, com danos de longo prazo aos ecossistemas e à economia local.



Vestígios da lama causada pelo rompimento da barragem.

Reprodução – ANTONIO CRUZ – AGÊNCIA BRASIL. Disponível em:
<https://agenciabrasil.ebc.com.br/justica/noticia/2025-03/desastre-de-mariana-21-cidades-aderem-ao-acordo-de-reparacao>. Acesso em: 15 ago. 2025.

Deslizamentos e enchentes em Petrópolis (RJ) – 2022

- Em fevereiro de 2022, chuvas extremamente intensas atingiram Petrópolis, na Região Serrana do Rio de Janeiro.
- Enchentes e deslizamentos devastaram bairros, resultando em mais de duzentas mortes, centenas de feridos e milhares de desabrigados.
- O evento causou destruição de imóveis, comércio e infraestrutura urbana.



Deslizamento de morro em Petrópolis – RJ.

Reprodução – TOMAZ SILVA – AGÊNCIA BRASIL. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2024/02/15/tragedia-das-chuvas-em-petropolis-rj-completa-dois-anos/>. Acesso em: 15 ago. 2025.

Enchentes no Rio Grande do Sul – 2024

- Em maio de 2024, fortes chuvas provocaram grandes inundações em várias cidades gaúchas.
- Milhares de pessoas ficaram desalojadas, bairros inteiros ficaram submersos e infraestruturas como pontes e estradas foram destruídas.
- Houve perdas agrícolas significativas e danos ao abastecimento de água e energia.



Enchente em Venâncio Aires – RS.

CNN BRASIL. Disponível em:
<https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/sul/rs/alagamentos-destruicao-e-183-mortes-relembre-a-tragedia-das-chuvas-no-rs-que-marcou-2024/>. Acesso em: 15 ago. 2025.



Estudo de caso e ações de prevenções futuras

Depois de escolhido o caso, trabalhem em grupo para análise:

1. Investigação do caso:

- Identifiquem quais ações humanas podem ter contribuído para agravar a situação.

2. Medidas de prevenção:

- Registrem o que poderia ter sido feito para evitar ou diminuir o impacto do ocorrido. Incluam estratégias ligadas a planejamento urbano/rural, manejo do solo, obras estruturais, ações em conjunto com a Defesa Civil e políticas públicas.

3. Pensando o futuro:

- Por meio da análise do caso, que fatos e medidas podem ser trabalhados para evitar que novos casos se repitam no futuro? Pensem em recomendações para a população, planejamento estratégico e políticas públicas.

Correção

Investigação do caso: identifiquem quais ações humanas podem ter contribuído para agravar a situação.

- **Desabamento da Linha 4 – Amarela do Metrô (SP) – 2007:** obras em área densamente ocupada, falhas de monitoramento geotécnico e problemas de contenção do solo.
- **Rompimento da barragem de Mariana (MG) – 2015:** falhas estruturais na barragem, fiscalização insuficiente e ausência de plano de contingência eficaz.
- **Deslizamentos e enchentes em Petrópolis (RJ) – 2022:** ocupação irregular de encostas, ausência de obras de contenção e drenagem precária.
- **Enchentes no Rio Grande do Sul – 2024:** ocupação de várzeas, drenagem urbana insuficiente, desmatamento de áreas ciliares.

Medidas de prevenção: registrem o que poderia ter sido feito para evitar ou diminuir o impacto do ocorrido. Incluam estratégias ligadas a planejamento urbano/rural, manejo do solo, obras estruturais e políticas públicas.

- **Desabamento da Linha 4 – Amarela do Metrô (SP) – 2007:** estudos geológicos mais aprofundados, monitoramento contínuo do solo e uso de tecnologias de escavação mais seguras.
- **Rompimento da barragem de Mariana (MG) – 2015:** inspeções regulares independentes, adoção de sistemas de monitoramento automatizados e planos de emergência testados.
- **Deslizamentos e enchentes em Petrópolis (RJ) – 2022:** reassentamento de famílias em áreas seguras, construção de sistemas de drenagem e muros de contenção, reflorestamento de encostas.
- **Enchentes no Rio Grande do Sul – 2024:** preservação de áreas naturais de retenção de água, ampliação da rede de drenagem urbana, reflorestamento de margens de rios.

Pensando o futuro: por meio da análise do caso, que fatos e medidas podem ser trabalhadas para evitar que novos casos se repitam no futuro. Pensem em recomendações para a população, planejamento estratégico e políticas públicas.

- **Desabamento da Linha 4 – Amarela do Metrô (SP) – 2007:** exigência de protocolos rígidos de segurança em obras subterrâneas, transparência nas auditorias técnicas e evacuação preventiva de áreas de risco.
- **Rompimento da barragem de Mariana (MG) – 2015:** revisão das normas de segurança de barragens, responsabilização efetiva de empresas e fortalecimento da fiscalização ambiental.
- **Deslizamentos e enchentes em Petrópolis (RJ) – 2022:** mapeamento atualizado de áreas de risco, políticas habitacionais preventivas, sistemas de alerta e ações de identificação de riscos com a população.
- **Enchentes no Rio Grande do Sul – 2024:** integração entre planejamento urbano e gestão hídrica, incentivo a soluções com base na natureza e políticas de uso do solo adaptadas às mudanças climáticas.



1. De que maneira as ações humanas podem interagir com o relevo e o meio ambiente, gerando grandes impactos e até desastres?
2. Como o planejamento urbano, rural e ambiental, aliado a medidas de prevenção, pode reduzir os riscos e evitar que esses impactos se repitam no futuro?



Obra de contenção de encosta.

Referências

AGÊNCIA BRASIL. **Desastre de Mariana: 21 cidades aderem ao termo de reparação. 6 mar. 2025.**

Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/justica/noticia/2025-03/desastre-de-mariana-21-cidades-aderem-ao-acordo-de-reparacao>. Acesso em: 16 ago. 2025.

BRASIL DE FATO. **Tragédia das chuvas em Petrópolis (RJ) completa dois anos. 14 FEV. 2024.**

Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2024/02/15/tragedia-das-chuvas-em-petropolis-rj-completa-dois-anos/>. Acesso em: 16 ago. 2025.

CNN. **Alagamentos, destruição e 183 mortes: relembre a tragédia das chuvas no RS que marcou 2024. 18 dez. 2024.** Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/sul/rs/alagamentos-destruicao-e-183-mortes-relembre-a-tragedia-das-chuvas-no-rs-que-marcou-2024/>. Acesso em: 16 ago. 2025.

CNN. **Relembre o rompimento da barragem de Mariana, que completa 9 anos hoje. 5 nov. 2024.**

Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/relembre-o-rompimento-da-barragem-de-mariana-que-completa-9-anos-hoje/>. Acesso em: 16 ago. 2025.

G1. **Deslizamentos de terra na enchente de 2024 no RS foram 'maior evento de movimentos de massa' da história no Brasil, aponta estudo. 26 jun. 2025.** Disponível em: <https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2025/06/26/deslizamentos-de-terra-na-enchente-de-2024-no-rs-foram-maior-evento-de-movimentos-de-massa-da-historia-no-brasil-aponta-estudo.ghtml>. Acesso em: 16 ago. 2025.

Referências

G1. **Dois anos depois, Petrópolis ainda se recupera dos impactos da tragédia de 15 de fevereiro.** 15 fev. 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/regiao-serrana/noticia/2024/02/15/dois-anos-depois-petropolis-ainda-se-recupera-dos-impactos-da-tragedia-de-15-de-fevereiro.ghtml>. Acesso em: 16 ago. 2025.

G1. **Em 2007, desabamento em obra do metrô abriu cratera de 80 metros e matou 7 pessoas na Marginal Pinheiros.** 1 fev. 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2022/02/01/em-2007-desabamento-em-obra-do-metro-abriu-cratera-de-80-metros-e-matou-7-pessoas-na-marginal-pinheiros.ghtml>. Acesso em: 16 ago. 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.

PENSAMENTO VERDE. **Afinal, como as atividades humanas interferem no relevo?** 26 set. 2017. Disponível em: <https://www.pensamentoverde.com.br/meio-ambiente/afinal-como-atividades-humanas-interferem-no-relevo/>. Acesso em: 16 ago. 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%8DCULO-PAULISTA-etapa-Ensino-M%C3%A9dio_ISBN.pdf. Acesso em: 16 ago. 2025.

Referências

TERRA. **'Falei para ficarem em casa, que era seguro. E não era', diz mulher que perdeu 9 familiares nas chuvas de Petrópolis em 2022**. 22 abr. 2025. Disponível em: <https://www.terra.com.br/planeta/cop30/falei-para-ficarem-em-casa-que-era-seguro-e-nao-era-diz-mulher-que-perdeu-9-familiares-nas-chuvas-de-petropolis-em-2022,1f66311e62a5cfe900d44d5b7b9d95c5wwwlfrzv.html>. Acesso em: 16 ago. 2025.

UOL. **Ex-presidente do Metrô-SP e construtoras são multadas em R\$ 240 milhões por cratera que matou 7**. 17 fev. 2024. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/agencia-estado/2024/02/17/ex-presidente-do-metro-sp-e-construtoras-sao-multadas-em-r-240-mi-por-cratera-que-matou-7.htm>. Acesso em: 16 ago. 2025.

Identidade visual: imagens © Getty Images.

Para professores

Slide 2



Habilidade: (EM13CHS304) Analisar os impactos socioambientais decorrentes de práticas de instituições governamentais, de empresas e de indivíduos, discutindo as origens dessas práticas, selecionando, incorporando e promovendo aquelas que favoreçam a consciência e a ética socioambiental e o consumo responsável.

Slide 3



Tempo: 5 minutos.



Dinâmica de condução: projete o slide e convide os estudantes a observarem atentamente as imagens apresentadas: áreas de mineração, desmatamento e ocupação urbana em morros. Peça que descrevam o que veem e relacionem com os conteúdos discutidos nas aulas anteriores sobre degradação do relevo e riscos geológicos. Em seguida, leia com a turma as duas perguntas do slide. Estimule que compartilhem exemplos reais que tenham vivenciado ou conhecido, como enchentes em áreas urbanas, deslizamentos em encostas ou erosão em zonas rurais. Incentive a reflexão com perguntas complementares como: “Quais consequências essas alterações podem ter para o solo e para as pessoas?” Anote as contribuições mais relevantes no quadro, conectando-as com os conceitos de processos naturais e antrópicos, reforçando como a ação humana pode intensificar os riscos ambientais quando o uso do solo é inadequado.



Expectativas de respostas:

- Na primeira pergunta, espera-se que os estudantes mencionem exemplos de ações humanas que contribuíram para agravar processos naturais, como desmatamentos em áreas íngremes que culminaram em deslizamentos, obras mal planejadas que causaram erosão ou ocupações em áreas alagáveis;
- Na segunda pergunta, espera-se que identifiquem consequências ambientais e sociais desses processos, como a perda de vidas, danos materiais, poluição de cursos d'água, comprometimento da fertilidade do solo ou interrupções de infraestrutura.



Tempo: 30 minutos.



Dinâmica de condução: organize a turma em grupos de quatro a cinco alunos. Peça para que cada grupo escolha o seu caso, por meio de sorteio ou ainda por escolha do próprio docente. Os assuntos apresentados nos slides são:

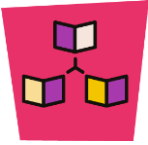
- Desabamento da Linha 4 – Amarela do Metrô (SP) – 2007;
- Rompimento da barragem de Mariana (MG) – 2015;
- Deslizamentos e enchentes em Petrópolis (RJ) – 2022;
- Enchentes no Rio Grande do Sul – 2024.

Cada grupo deverá ler atentamente a descrição do ocorrido e das consequências apresentadas nos slides.

Oriente os alunos a preencherem a ficha de parecer técnico com:

- Causas humanas que intensificaram os riscos;
- Medidas de prevenção possíveis;
- Medidas de mitigação possíveis;
- Lições aprendidas para evitar novos desastres semelhantes.





Dinâmica de condução:

Circule pela sala para acompanhar a análise, estimular a discussão em grupo e ajudar os alunos a perceberem as ligações entre ações humanas, degradação do relevo e desastres ambientais.

Ao final do tempo, sugira que cada grupo apresente um resumo do seu parecer em até 2 minutos.



Expectativas de respostas:

- Os alunos devem demonstrar compreensão crítica das consequências de cada desastre;
- Espera-se que relacionem ações humanas (como desmatamento, ocupação irregular, falhas de fiscalização, obras mal planejadas) à intensificação dos riscos;
- Devem propor medidas de prevenção (ações que poderiam evitar o evento) e de mitigação (ações que reduziram os impactos);
- É esperado que percebam a importância de planejamento urbano/rural, políticas públicas, fiscalização ambiental e participação comunitária.

Com a atividade, os estudantes devem desenvolver:

- Capacidade de analisar fatos reais sob uma perspectiva técnica;
- Competência para formular soluções práticas;
- Reflexão sobre a responsabilidade coletiva na prevenção de desastres.

Slide 13



Tempo: 5 minutos.



Dinâmica de condução: projete o slide de encerramento e leia em voz alta as perguntas com a turma. Estimule uma conversa aberta, relacionando o conteúdo trabalhado à realidade dos estudantes. Incentive-os a refletirem sobre as características da cidade ou região onde vivem e como o crescimento urbano pode ser realizado de forma planejada, considerando o relevo, o meio ambiente e a segurança da população. Se possível, anote no quadro as principais contribuições ou convide voluntários a compartilhar exemplos reais de situações de risco ou boas práticas de prevenção. Relacione as falas aos conceitos discutidos na aula, como degradação do relevo, ações humanas, prevenção e mitigação de riscos



Expectativas de respostas: espera-se que os estudantes:

- Reconheçam a importância do planejamento urbano e rural e do uso consciente do solo para evitar riscos geológicos;
- Compreendam que o crescimento ordenado das cidades depende da análise das condições naturais (relevo, solo, cursos d'água, clima);
- Apliquem os conceitos discutidos na aula, refletindo sobre ações concretas, como:
 - Implementação de políticas públicas eficazes;
 - Controle da ocupação irregular em áreas de risco;
 - Investimento em infraestrutura adequada de drenagem e contenção;
 - Promoção de educação ambiental e participação social.

Caderno de exercícios

Para esta aula, é indicado o exercício **13** e do bloco **Hidrografia e relevo**. Esse exercício pode ser feito em casa de forma autônoma pelos estudantes ou você pode selecioná-lo para trabalhar em sala de aula. O exercício apresenta dificuldade média.

