

9º

ANO

Geografia

**MATERIAL
DIGITAL**

Geotecnologias e desastres ambientais

**3º bimestre
Aula 12**

**Ensino Fundamental:
Anos Finais**

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

Conteúdos

- Geografia, indústria e tecnologia – avanços e processos frente aos desastres ambientais.

Objetivos

- Explicar os usos e a importância das geotecnologias na atualidade.

Feira de inovações de geotecnologias

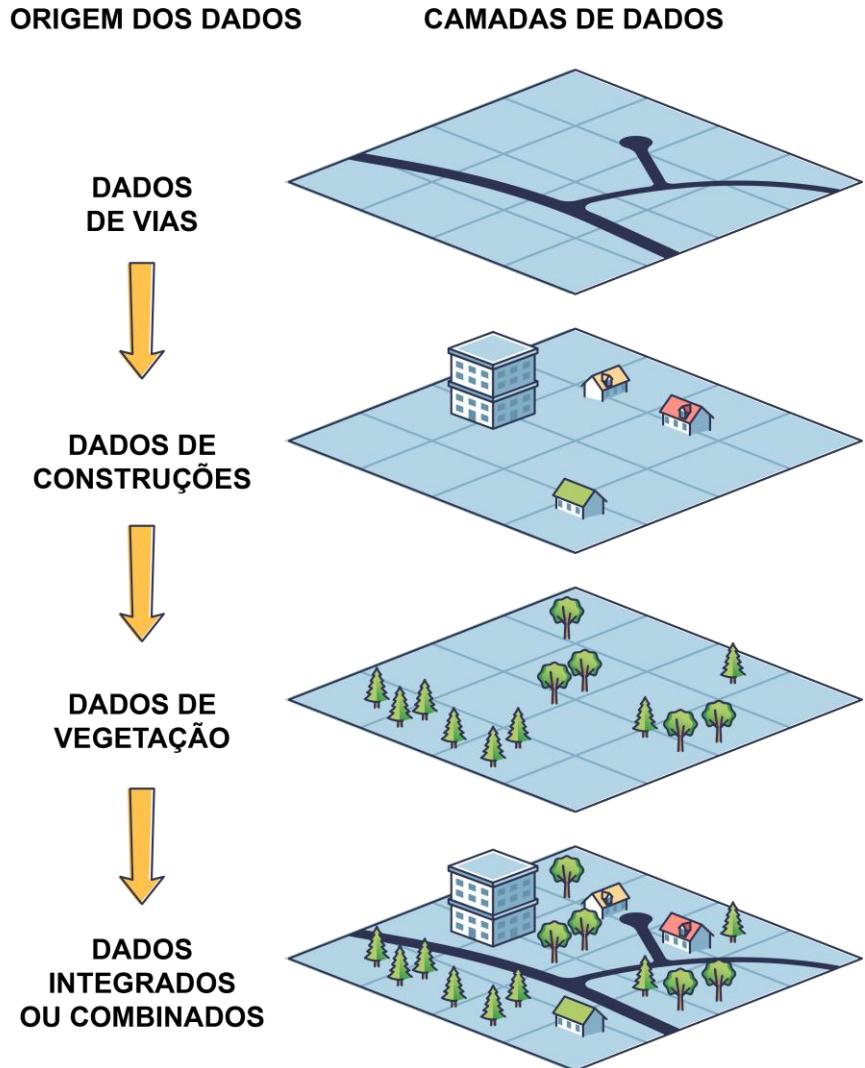
Hoje vamos apresentar as pesquisas produzidas sobre geotecnologias. Após a Feira, discutiremos as tecnologias, bem como o aprendizado da pesquisa.

COM SUAS PALAVRAS



- Como as geotecnologias ajudam a reduzir os impactos de desastres ambientais?
- O que pode dificultar a implementação dessas tecnologias em diferentes países?

ORIGEM DOS DADOS



Informações geográficas, como ruas, construções e vegetação, podem ser mapeadas em camadas, em sistemas de informação geográfica, e manipuladas de maneira integrada.



Feira de inovações de geotecnologias

Atividade 1



Veja no livro!



© Getty Images

Introdução

Serão realizadas as apresentações dos resultados das pesquisas produzidas sobre o tema.

Preparação

Cada grupo terá até 4 minutos para apresentar a geotecnologia pesquisada, destacando ao menos um caso real de aplicação.

Antes de começar, revisem os pontos principais que precisam ser abordados.

- Qual geotecnologia foi escolhida e por que ela é relevante?
- Como essa tecnologia funciona?
- Qual desastre ambiental ela ajuda a prevenir ou mitigar?
- Existem desafios na implementação dessa tecnologia?



Feira de inovações de geotecnologias

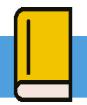
Apresentação

Cada grupo apresentará uma das geotecnologias estudadas:

- sensoriamento remoto;
- Sistemas de Informação Geográfica;
- drones no monitoramento ambiental;
- modelagens computacionais e simulações;
- redes de sensores e sistemas de alerta.

Durante a apresentação, os grupos devem resumir as principais características da tecnologia escolhida e sua relação com o fenômeno geodinâmico abordado.

Atividade 1



Veja no livro!



© Getty Images

Destaque



Se houver um exemplo recente relacionado à geotecnologia escolhida, mencionem quais foram os resultados alcançados.



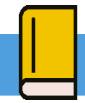
Feira de inovações de geotecnologias

Debate e reflexão

Após as apresentações, vamos debater coletivamente para conectar os aprendizados.

- Quais tecnologias foram mais eficazes nos exemplos apresentados? Por quê?
- Quais padrões puderam ser observados nos desastres e nas soluções tecnológicas?
- O que mais chamou a atenção sobre os desafios da implementação dessas tecnologias?

Atividade 1



Veja no livro!



© Getty Images

Construção do painel de resumo

Com base no debate, construam um painel coletivo resumindo os principais pontos da Feira. No painel constarão: **título, três destaque**s e **uma conclusão**. Nos destaque, pensem nos exemplos mais inovadores ou desafiadores; na conclusão, pontuem como as geotecnologias podem impactar a vida das pessoas e contribuir para a prevenção de desastres.

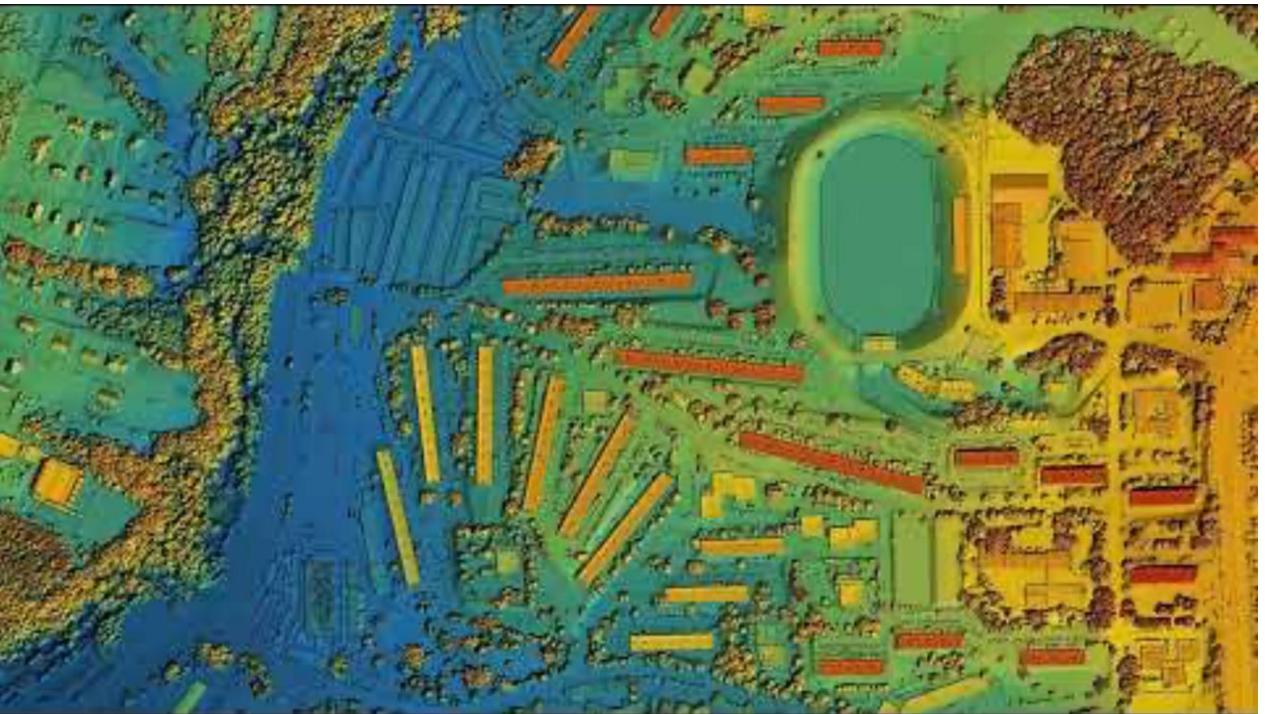
Feira de inovações de geotecnologias

VIREM E CONVERSEM



1. Quais tecnologias são mais eficazes na prevenção e mitigação de desastres ambientais? Justifique sua escolha.
2. Quais desafios ainda precisam ser superados para que a tecnologia contribua de forma mais ampla na prevenção de desastres?

[Link para vídeo](#)



Modelo digital de altimetria de uma área urbana, gerado por SIG, a partir de imagens aéreas captadas por drone. Essa tecnologia permite mapear terrenos, avaliar áreas de risco e contribuir para a prevenção de desastres naturais.

© Getty Images

Referências

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília (DF), 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 16 fev. 2025.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Atlas Geográfico Escolar**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Exame Nacional do Ensino Médio para Pessoas Privadas de Liberdade (ENEM PPL)**, 2021. Prova de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias e Redação; Prova de Ciências Humanas e suas Tecnologias, 1º dia, Caderno 1 – Azul, 2ª aplicação. Disponível em: https://download.inep.gov.br/enem/provas_e_gabaritos/2021_PV_reaplicacao_PPL_D1_CD1.pdf. Acesso em: 16 fev. 2025.
- LEMOV, D. **Aula nota 10 3.0**: 63 técnicas para melhorar a gestão da sala de aula. Porto Alegre: Penso, 2023.
- ROSENSHINE, B. Principles of instruction: research-based strategies that all teachers should know. **American Educator**, v. 36, n. 1, Washington, 2012. pp. 12-19. Disponível em: <https://www.aft.org/ae/spring2012>. Acesso em: 16 fev. 2025.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Curriculum Paulista**, 2019. Disponível em: https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2023/02/Curriculo_Paulista-etapas-Educa%C3%A7%C3%A3o-Infantil-e-Ensino-Fundamental-ISBN.pdf. Acesso em: 16 fev. 2025.
- SIMIELLI, M. E. **Geoatlas**. São Paulo: Ática, 2019.

Identidade visual: imagens © Getty Images

Aprofundando

A seguir, você encontra uma seleção de exercícios extras, que ampliam as possibilidades de prática, de retomada e aprofundamento do conteúdo estudado.

(ENEM PPL 2021) O avanço das técnicas cartográficas trouxe como consequência um maior detalhamento das informações sobre o mundo. A restrição de alguns países ao amplo acesso a essas informações ocorre porque eles

- A** tentam proteger as bases de dados patenteadas por algumas empresas nacionais, resguardando seus direitos econômicos.
- B** receiam divulgar suas riquezas nacionais, tornando-se alvos fáceis para a agenda de expansão e exploração das multinacionais.
- C** pretendem ocultar dados econômicos cartografados de natureza sigilosa, muito úteis nas negociações de acordos aduaneiros.
- D** temem ficar expostos a ataques de potenciais inimigos, pela exibição de sua geografia e de seus pontos militares e civis.
- E** almejam manter segredo sobre o potencial atômico que cada nação desenvolve em suas usinas nucleares, evitando sanções da ONU.

“

O Google Earth permite obter imagens aéreas do terraço da sua casa, acompanhar com detalhes a trajetória de um furacão, a temível falha geológica de San Andreas, na Califórnia, ou até mesmo passear pelo Grand Canyon. A nova tecnologia levou a Organização Australiana para a Ciência Nuclear e a Tecnologia a pedir ao Google que censurasse as imagens, tal como já fez com fotos aéreas da Casa Branca, na capital americana. O diretor de operações do organismo australiano se mostrou preocupado, não tanto pelas informações disponíveis atualmente, mas sim pelo futuro de uma tecnologia que pode ir longe demais: ‘Para nós, parece ser importante saber até onde esta tecnologia pode levar’.

Disponível em: www5.estadao.com.br. Acesso em: 28 jul. 2012.

Aprofundando

(ENEM PPL 2021) O avanço das técnicas cartográficas trouxe como consequência um maior detalhamento das informações sobre o mundo. A restrição de alguns países ao amplo acesso a essas informações ocorre porque eles

- A tentam proteger as bases de dados patenteadas por algumas empresas nacionais, resguardando seus direitos econômicos. X
- B receiam divulgar suas riquezas nacionais, tornando-se alvos fáceis para a agenda de expansão e exploração das multinacionais. X
- C pretendem ocultar dados econômicos cartografados de natureza sigilosa, muito úteis nas negociações de acordos aduaneiros. X
- D temem ficar expostos a ataques de potenciais inimigos, pela exibição de sua geografia e de seus pontos militares e civis. ✓
- E almejam manter segredo sobre o potencial atômico que cada nação desenvolve em suas usinas nucleares, evitando sanções da ONU. X

“

O Google Earth permite obter imagens aéreas do terraço da sua casa, acompanhar com detalhes a trajetória de um furacão, a temível falha geológica de San Andreas, na Califórnia, ou até mesmo passear pelo Grand Canyon. A nova tecnologia levou a Organização Australiana para a Ciência Nuclear e a Tecnologia a pedir ao Google que censurasse as imagens, tal como já fez com fotos aéreas da Casa Branca, na capital americana. O diretor de operações do organismo australiano se mostrou preocupado, não tanto pelas informações disponíveis atualmente, mas sim pelo futuro de uma tecnologia que pode ir longe demais: ‘Para nós, parece ser importante saber até onde esta tecnologia pode levar’.

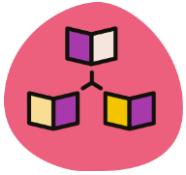
Disponível em: www5.estadao.com.br. Acesso em: 28 jul. 2012.

Para professores



Habilidades:

- (EF09GE27*) Relacionar as diversas formas de ocupação do solo com os desastres socioambientais, em diferentes lugares da Europa, da Ásia e da Oceania.
- (EF09GE26*) Identificar e analisar mapas temáticos relacionados às ocorrências de desastres socioambientais em diferentes regiões do mundo, em especial na Europa, Ásia e Oceania. (SÃO PAULO, 2019)



Dinâmica de condução: o objetivo desta introdução é preparar os estudantes para suas apresentações e incentivá-los a refletir, uma última vez, sobre os pontos essenciais que devem destacar na Feira. Incentive-os a se expressar livremente. Caso julgue necessário, use este momento para esclarecer dúvidas que possam surgir antes da exposição.



Expectativas de respostas da primeira questão: espera-se que os estudantes mencionem que as geotecnologias contribuem para prevenir e mitigar desastres ambientais ao permitir maior precisão e rapidez na análise dos riscos e na resposta aos impactos. É possível exemplificar com o sensoriamento remoto, que possibilita prever enchentes com antecedência; as redes de sensores, que podem enviar alertas precoces sobre terremotos e tsunamis; e os drones, que ajudam no monitoramento ambiental e no resgate de pessoas após desastres.





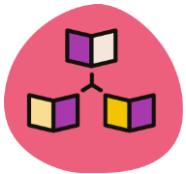
Expectativas de respostas da segunda questão: incentive uma troca de ideias livre e respeitosa entre os estudantes, destacando que as dificuldades de acesso às geotecnologias refletem desigualdades globais e regionais. Espera-se que os alunos percebam que países mais desenvolvidos, como Japão, Alemanha e Estados Unidos, possuem maior acesso à tecnologia e infraestrutura, garantindo respostas mais rápidas e eficazes. Países em desenvolvimento, por outro lado, enfrentam desafios como baixa conectividade digital, falta de investimentos em ciência e tecnologia e recursos financeiros limitados para a implementação dessas inovações. Além disso, caso os estudantes não mencionem, vale a reflexão sobre o papel de organizações globais como a ONU e a UNESCO na promoção do acesso equitativo à tecnologia e no desenvolvimento de políticas públicas para reduzir a vulnerabilidade a desastres ambientais.



Expectativas da aula prática: a Feira de inovações é um momento essencial de troca de conhecimentos e experiências entre os estudantes, consolidando os aprendizados das aulas anteriores. Defina um espaço adequado para a Feira. Caso os materiais expositivos dos grupos sejam visuais (painéis, pôsteres, maquetes, slides, entre outros), a Feira pode ocorrer na própria sala de aula, com estações de apresentação, ou em outro local da escola, dependendo da disponibilidade. Caso seja viável, o painel de resumo pode ser exposto para toda a escola posteriormente. Reforce que o tempo de apresentação é curto (até 4 minutos por grupo) e que as explicações devem ser objetivas e claras. Sugira aos alunos que revisem rapidamente seus materiais antes de iniciar. Tranquilize-os, reforçando que após a Feira haverá tempo para um debate reflexivo e montagem do painel de resumo. Durante as apresentações, garanta um ambiente de respeito e atenção. Sugira que os alunos anotem dúvidas e questionamentos para o debate posterior. Oriente os grupos para que reservem cerca de 1 minuto final para sintetizar suas conclusões e destacar os principais pontos relativos à geotecnologia e ao seu impacto na prevenção de desastres. Após as apresentações, inicie a reflexão coletiva com as questões orientadoras: o que mais chamou a atenção? Quais desafios e inovações foram observados? Como as tecnologias se relacionam com as desigualdades no acesso à informação e prevenção de desastres?



Durante as discussões, destaque tanto as potencialidades das geotecnologias na mitigação de impactos ambientais quanto sua capacidade de antecipação e resposta rápida a desastres, além de suas limitações, como a dependência de infraestrutura avançada, altos custos de implementação e desafios na integração com políticas públicas. Enfatize também como o acesso a essas tecnologias varia entre países e regiões, influenciado por fatores econômicos, políticos e sociais, reforçando a importância da cooperação internacional para ampliar sua aplicação. Caso as trocas se tornem produtivas e o tempo para a construção do painel fique curto, peça aos grupos que registrem frases curtas acerca da tecnologia sobre a qual pesquisaram e dos desafios identificados, para que o painel possa ser complementado posteriormente. Se julgar oportuno, oriente os grupos a escolherem um participante de cada equipe para organizar as informações de forma clara e objetiva. Incentive-os a destacar quais foram as tecnologias mais inovadoras e os principais desafios que surgiram em relação às possibilidades de prevenção e mitigação. Além disso, incentive a inclusão de exemplos que tenham surpreendido a turma, pois esses casos podem ser interessantes para compartilhar com toda a escola. O painel poderá ser finalizado na próxima aula e exposto na escola como um produto da Feira. Caso haja tempo em uma aula futura, os estudantes podem revisitar o painel e refletir sobre como essa experiência ampliou sua compreensão sobre geotecnologias e desastres ambientais.

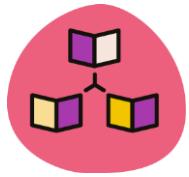


Dinâmica de condução: essas questões possibilitam outro momento de avaliação do processo de construção do conhecimento pelos estudantes. Incentive-os a opinar livremente. O mais provável é que suas respostas reflitam as discussões feitas após a apresentação da Feira e durante a idealização do painel resumo.



Expectativas de respostas da questão 1: espera-se que os alunos mencionem tecnologias como redes de sensores para terremotos e tsunamis, sistemas SIG para mapeamento de áreas de risco, satélites para monitoramento climático e drones para operações de resgate. As justificativas podem ser baseadas nos exemplos discutidos e apresentados ao longo da aula, assim como novos contextos poderão surgir com base na Feira.

Expectativas de respostas da questão 2: os estudantes podem destacar desafios como a falta de investimentos em países com menor capacidade financeira, dificuldades no acesso a dados meteorológicos e a necessidade de maior investimento em pesquisa, infraestrutura e ciência para a implementação de sistemas de prevenção e alertas eficientes. Considere as respostas dos estudantes para avaliar quais assuntos ainda podem ser desafiadores e retomá-los, por exemplo, na montagem do painel de resumo em uma próxima aula.



Dinâmica de condução: docente, sugerimos fazer essa atividade de maneira conjunta (leitura e escolha da alternativa feitas em conjunto na sala), em duplas ou pequenos grupos, em times ou outra dinâmica que melhor se adapte à realidade e à aprendizagem dos estudantes.



Expectativas de resposta: opção correta – D. Embora as imagens de satélite sejam essenciais para o monitoramento de desastres e planejamento territorial, muitos países restringem seu acesso para evitar a exposição de pontos estratégicos, como bases militares e infraestrutura crítica, reduzindo riscos de ataques e espionagem.

