

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?

DADOS GEOGRÁFICOS EM CAMADAS

ORIGEM DOS DADOS

CAMADAS DE DADOS

DADOS DE VIAS



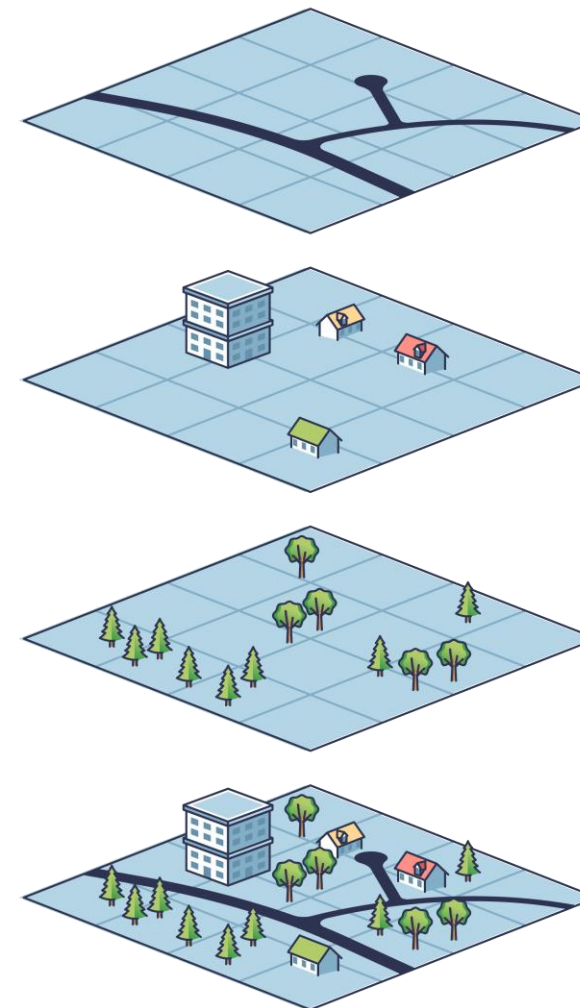
DADOS DE CONSTRUÇÕES



DADOS DE VEGETAÇÃO



DADOS INTEGRADOS OU COMBINADOS



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

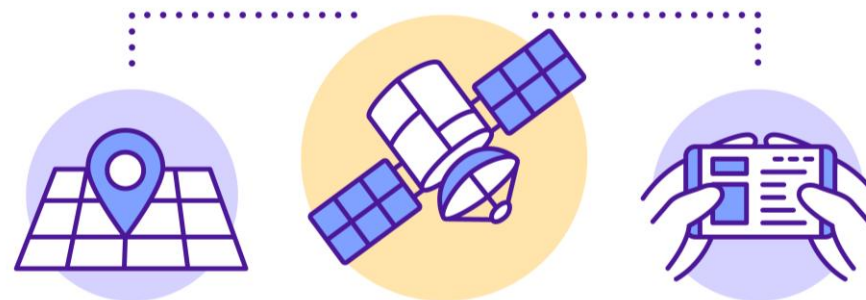
Atividade 1



Veja no livro!

Introdução

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



© Getty Images

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.



20 minutos

UM PASSO DE CADA VEZ



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

Atividade 1



Veja no livro!

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?



© 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 destaques e uma conclusão**. Nos destaques, 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.

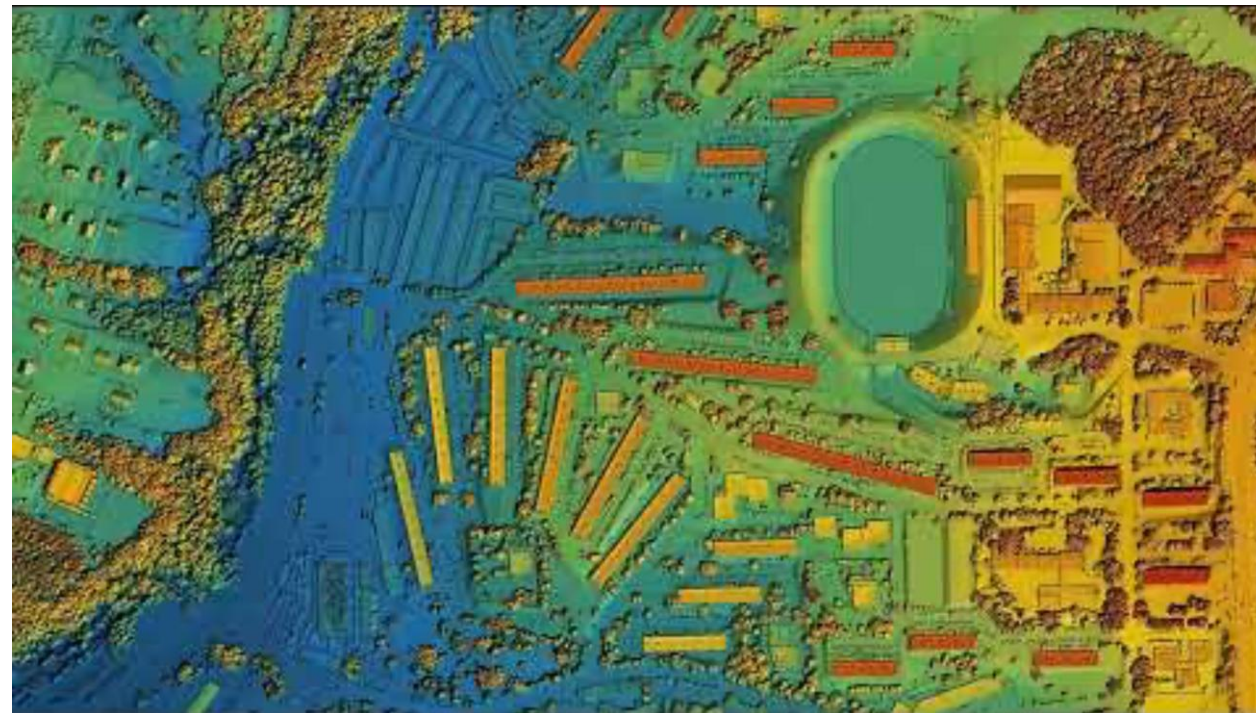
Feira de inovações de geotecnologias

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.

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. **Currículo 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.

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.

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. ✗
- 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’.

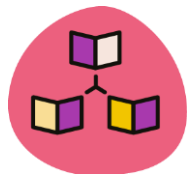
Disponível em: www5.estadao.com.br. Acesso em: 28 jul. 2012.

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.



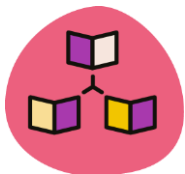
Expectativas de respostas da segunda questão: incentive uma troca de ideias livre e respeitosa entre os estudantes, destacando que as dificuldades de acesso às geotecnologias refletem desigualdades globais e regionais. Espera-se que os alunos percebam que países mais desenvolvidos, como Japão, Alemanha 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.

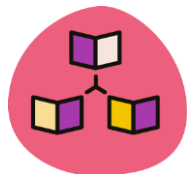


Dinâmica de condução: essas questões possibilitam outro momento de avaliação do processo de construção do conhecimento pelos estudantes. Incentive-os a opinar livremente. O mais provável é que suas respostas reflitam as discussões feitas após a apresentação da Feira e durante a idealização do painel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

