

**1a**

Série

Geografia

**MATERIAL  
DIGITAL**

# **Uso do geoprocessamento no monitoramento ambiental**

## Conteúdos

- Monitoramento de Unidades de Conservação.

## Objetivos

- Conhecer as aplicações do geoprocessamento no monitoramento ambiental;
- Reconhecer a importância do geoprocessamento na identificação de áreas poluídas e no acompanhamento de corpos hídricos.

## Para começar



5 minutos

O monitoramento ambiental auxilia na identificação de fenômenos como desmatamento, queimadas, degradação do solo e da água, além de desastres naturais, sendo fundamental para identificar áreas críticas em tempo real.

1. Qual é a importância desse monitoramento no desenvolvimento e implementação de políticas públicas voltadas para a conservação ambiental?

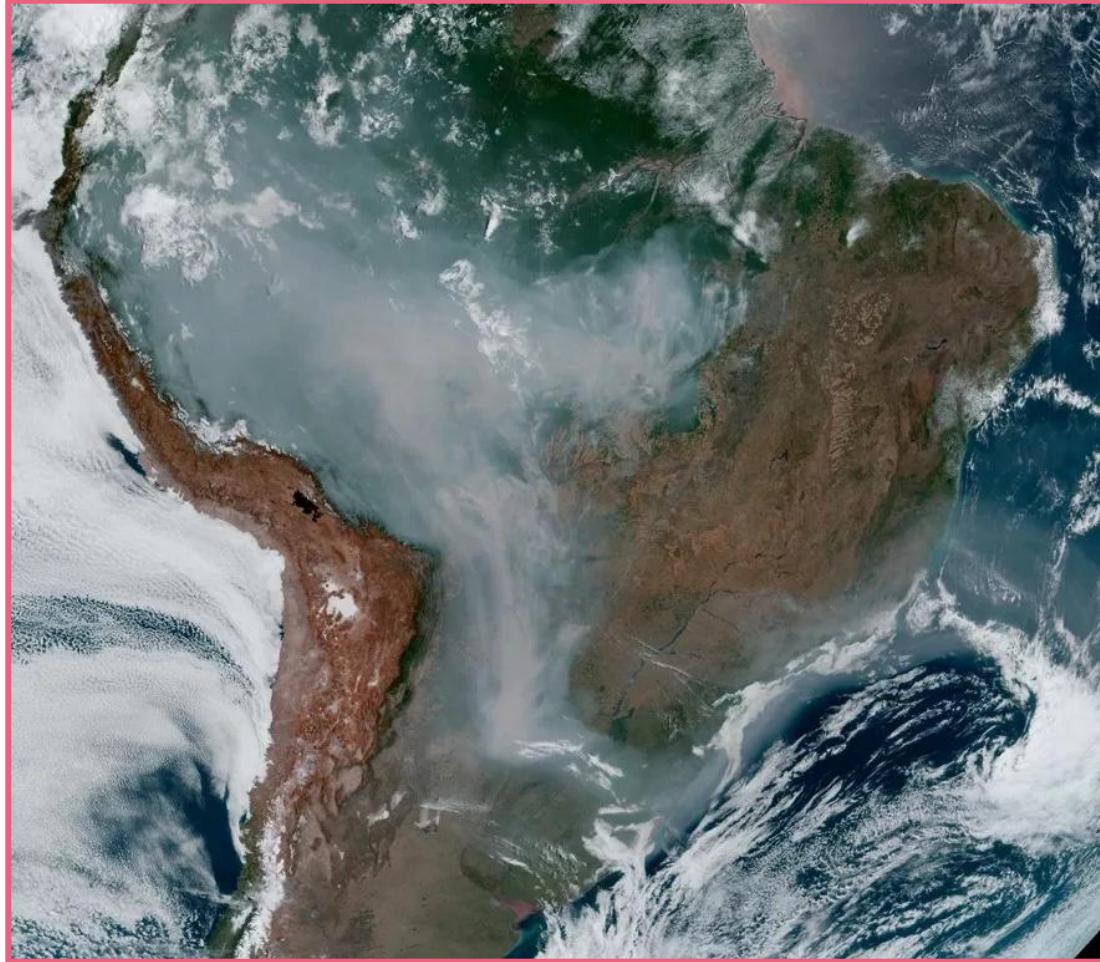


Imagen do satélite da NOAA/Nasa mostra a quantidade de fumaça de queimadas sobre a Amazônia brasileira.

Reprodução – NOAA/NASA, 2024. Disponível em: <https://metsul.com/fumaca-de-queimadas-cobre-enorme-area-do-brasil-veja-as-imagens/>. Acesso em: 31 jan. 2025.



## Geoprocessamento no monitoramento ambiental

O geoprocessamento é amplamente utilizado no monitoramento ambiental. Suas funções podem variar, como identificar espécies em risco e monitorar seus habitats, além de monitorar áreas de desmatamento, caça ilegal e ocupações indevidas, como forma de apoiar o planejamento do uso sustentável dos recursos naturais.

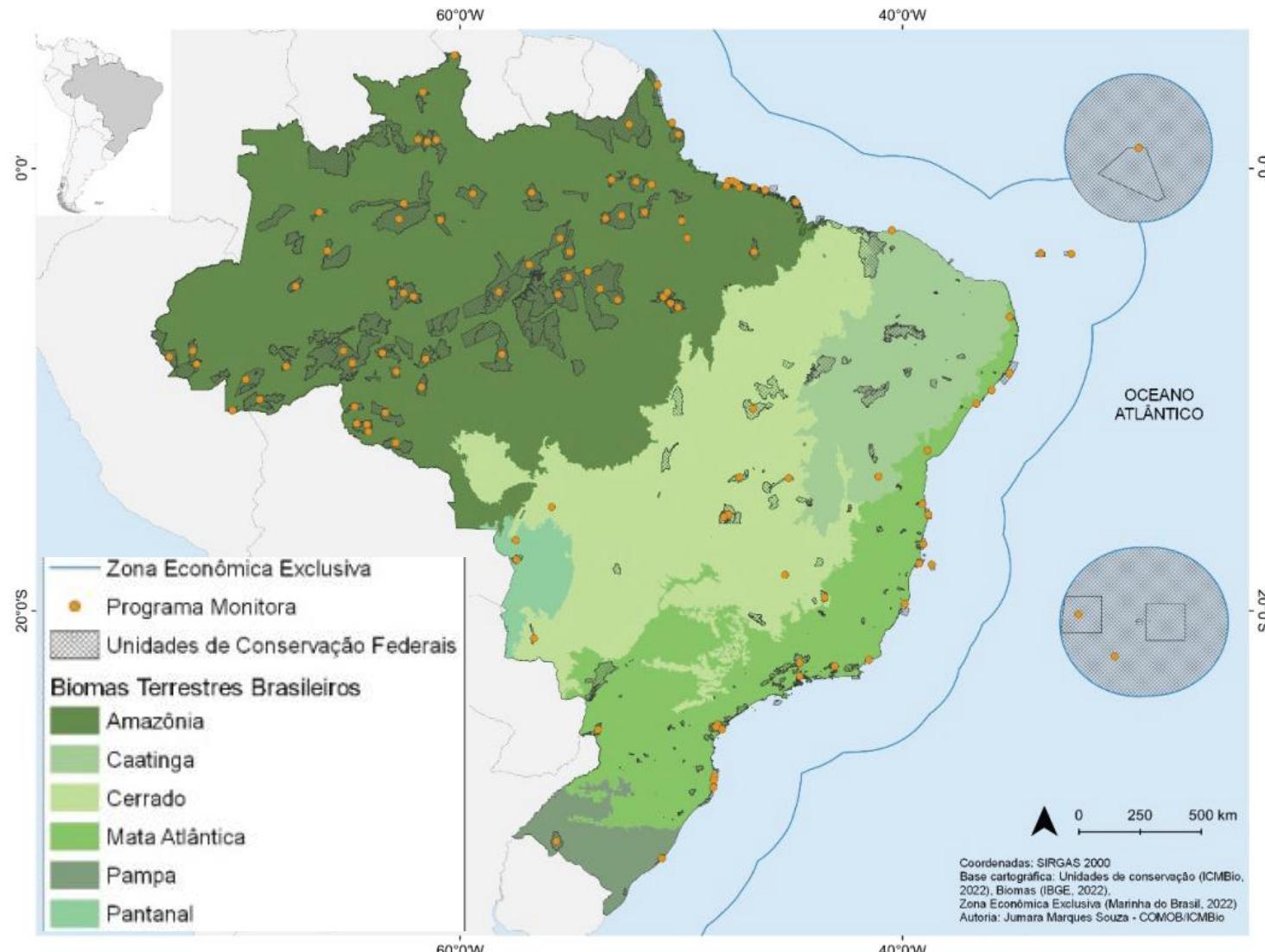
A seguir, vamos conhecer algumas funções.



## Monitoramento da biodiversidade

Ao trabalhar com o monitoramento da biodiversidade, o geoprocessamento será responsável pelo mapeamento de habitats, e posteriormente, identificando possíveis alterações, sejam decorrentes de fatores naturais ou antrópicos.

Para isso, se faz uso de espécies-chave como indicadores de saúde ambiental. Monitorando diferentes espécies de fauna ou flora, garantindo assim, sua conservação.



Mapa do Brasil com as Unidades de Conservação que integram o Programa Monitora (marcadas com círculos laranja), atualizado em julho 2022.

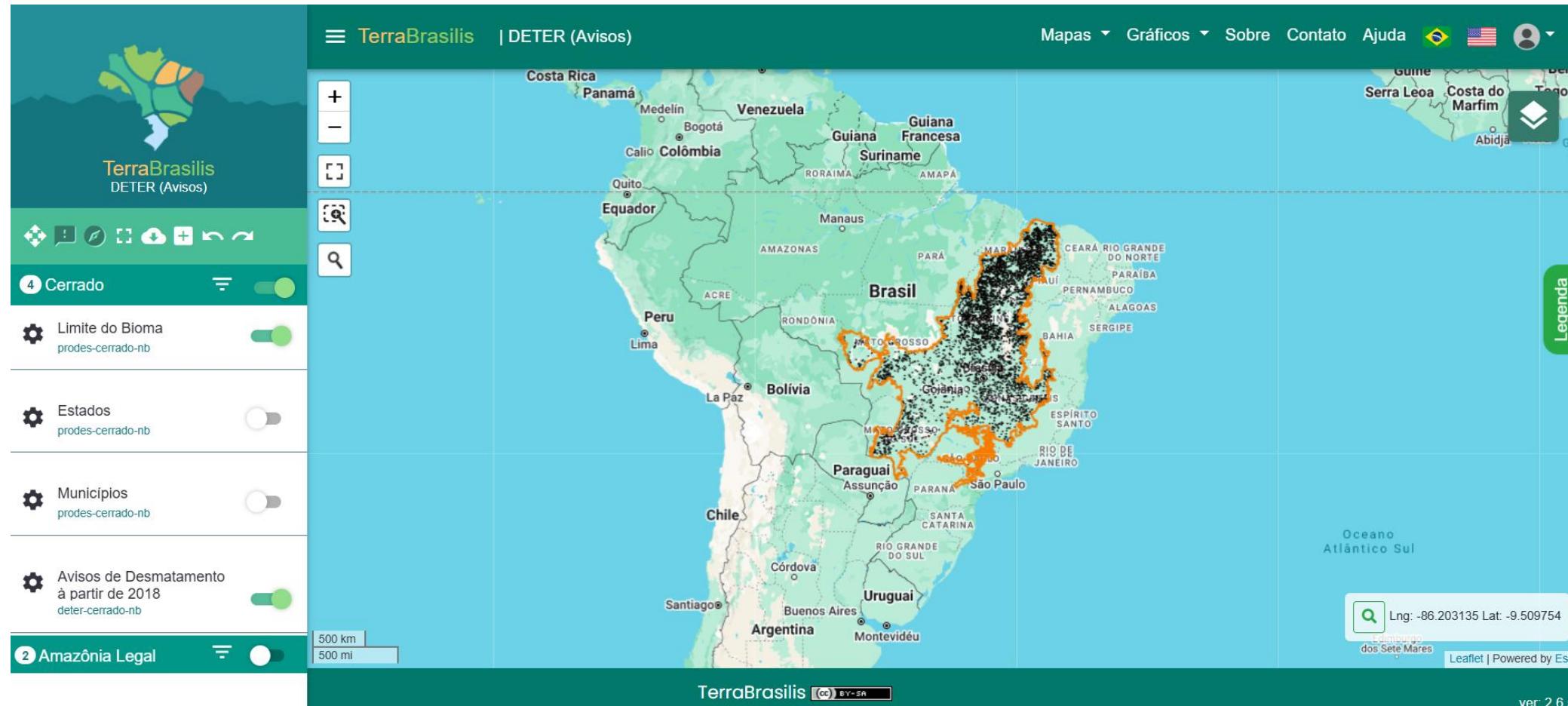
Reprodução – ICMBIO, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/monitoramento/conteudo/relatorios/relatorio8.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2025.

## Identificação de atividades ilegais

Nesta prática, o uso de técnicas avançadas e imagens de satélite contribui para detectar alterações no uso do solo, identificando focos de desmatamento ou queimadas, e padrões de atividade humana.

Além disso, utilizam sistemas de alertas que fornecerão informações rápidas para ações imediatas. Um exemplo é o Deter (Detecção de Desmatamento em Tempo Real), capaz de identificar alterações na cobertura florestal com área superiores a 25 hectares. Seus dados são disponibilizados para consulta no portal TerraBrasilis.

A imagem a seguir é um screenshot da página do TerraBrasilis a qual mostra um mapa gerado com os avisos de queimada no bioma Cerrado no ano de 2024.



Mapa de avisos sobre desmatamento no Cerrado em 2024.

## Identificação de áreas poluídas

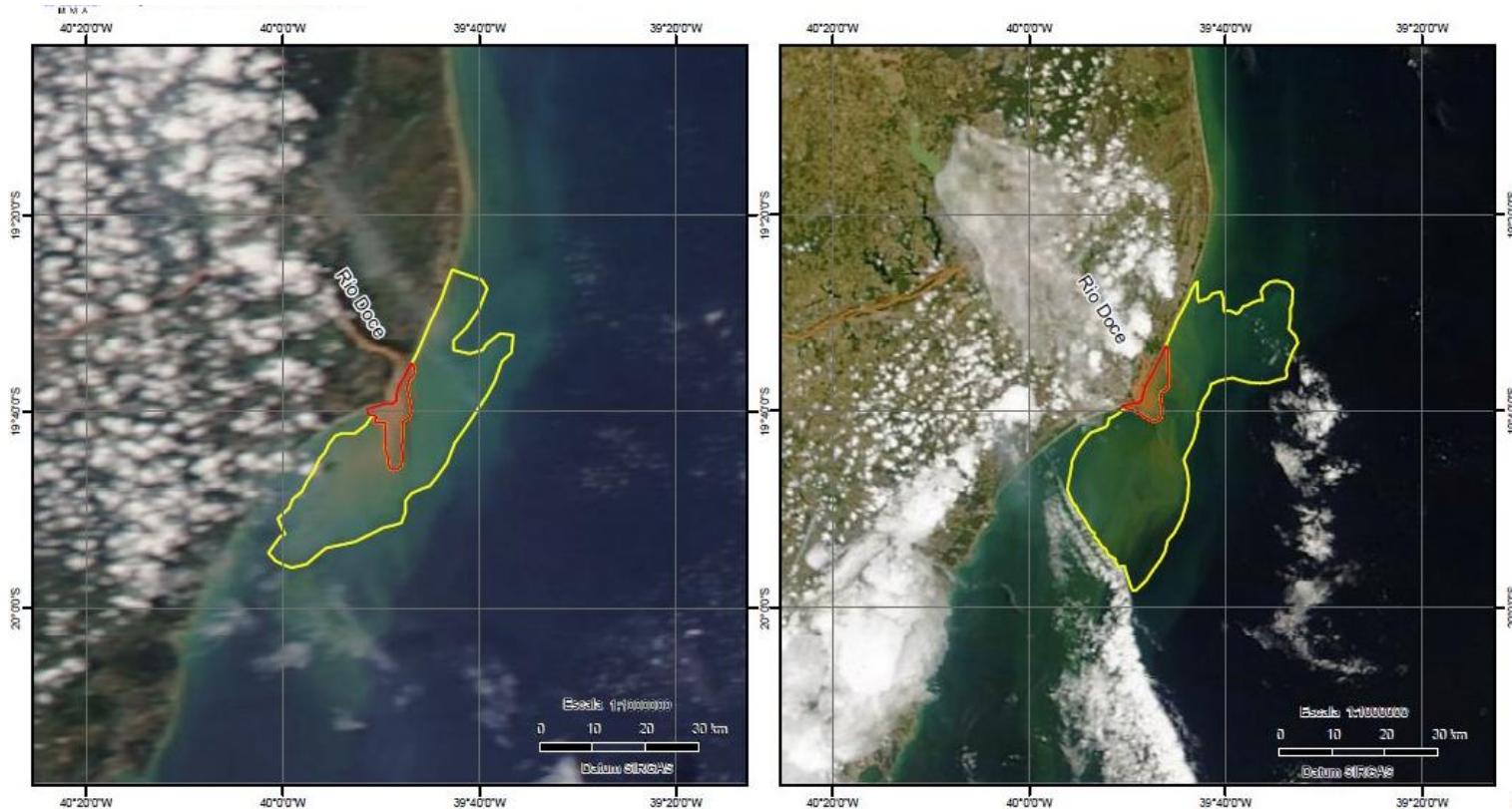
O geoprocessamento auxilia na identificação de áreas de despejos irregulares e contaminação.

A captura de dados permite o mapeamento da área e identificação dos principais focos de contaminação.

Um exemplo são os rejeitos da mineradora Samarco, que poluíram o rio Doce até a sua foz, após o rompimento da barragem em Mariana (MG), em 2015.

Fonte: IBAMA, 2017.

### Plumas de sedimentos – Foz do rio Doce – 29/11/15 e 01/12/15



#### Legenda

- Pluma de sedimentos de maior concentração
- Pluma de sedimentos de menor concentração

#### GLOSSÁRIO

**Pluma:** massa de sedimentos em suspensão, transportada por correntes de água ou pelo vento.

Monitoramento dos resíduos da barragem de Fundão, em Mariana (MG), 2015.

Reprodução – NUGEO/SP, 2015. Disponível em: [https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/noticias/copy\\_of\\_noticias/noticias-2015/estudo-do-ibama-reune-12-mil-imagens-da-area-impactada-por-rejeitos-da-samarco](https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/noticias/copy_of_noticias/noticias-2015/estudo-do-ibama-reune-12-mil-imagens-da-area-impactada-por-rejeitos-da-samarco). Acesso em: 31 jan. 2025.

Continua ➔



Pause e responda

UM PASSO DE CADA VEZ



2 minutos

## Atividade

As ferramentas de geoprocessamento podem ser utilizadas para inúmeras atividades **exceto:**

para tarefas que não envolvem dados espaciais.

no monitoramento de ocupações indevidas.

na realização de planejamento ambiental.

no monitoramento de habitats.



Pause e responda

UM PASSO DE CADA VEZ



2 minutos

## Correção Atividade

As ferramentas de geoprocessamento podem ser utilizadas para inúmeras atividades **exceto**:

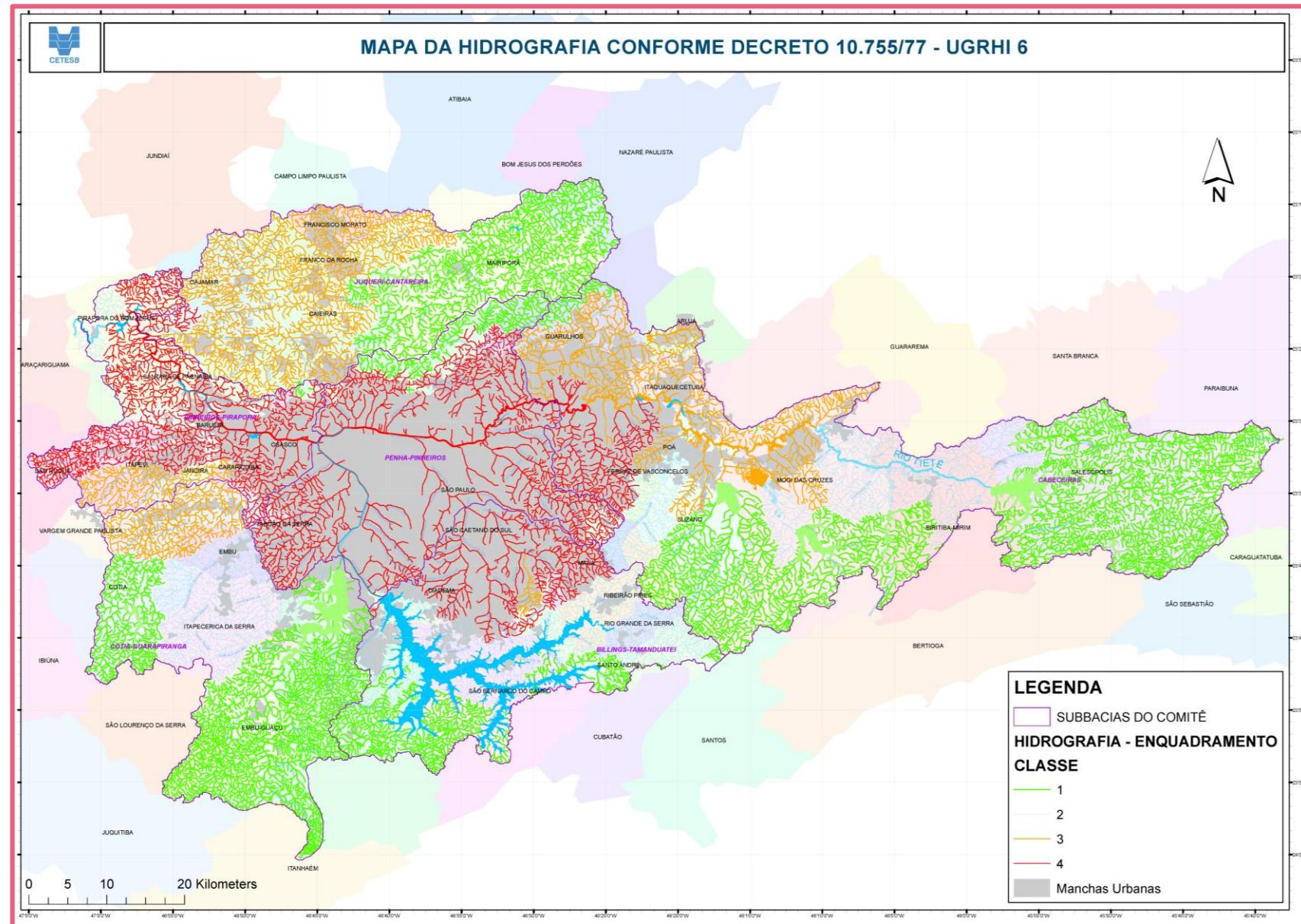
- ✓ para tarefas que não envolvem dados espaciais.
- ✗ na realização de planejamento ambiental.
- ✗ no monitoramento de ocupações indevidas.
- ✗ no monitoramento de habitats.

## Monitoramento de corpos hídricos

Esse tipo de monitoramento é realizado por meio de sensores aquáticos e imagens de satélite. Auxiliando na identificação de parâmetros da qualidade da água, como a temperatura, a turbidez e a presença de poluentes. Os dados coletados ajudam no planejamento eficiente dos corpos hídricos nas diversas áreas: agrícola, industrial e doméstico.

Além de acompanhar e avaliar o volume de água em rios e reservatórios a fim de evitar crises hídricas, como também identificar áreas de vulnerabilidade, o que auxilia no planejamento de soluções emergenciais como riscos de enchentes.





Mapa com o  
enquadramento dos  
corpos d'água definidos  
com base em seu uso.

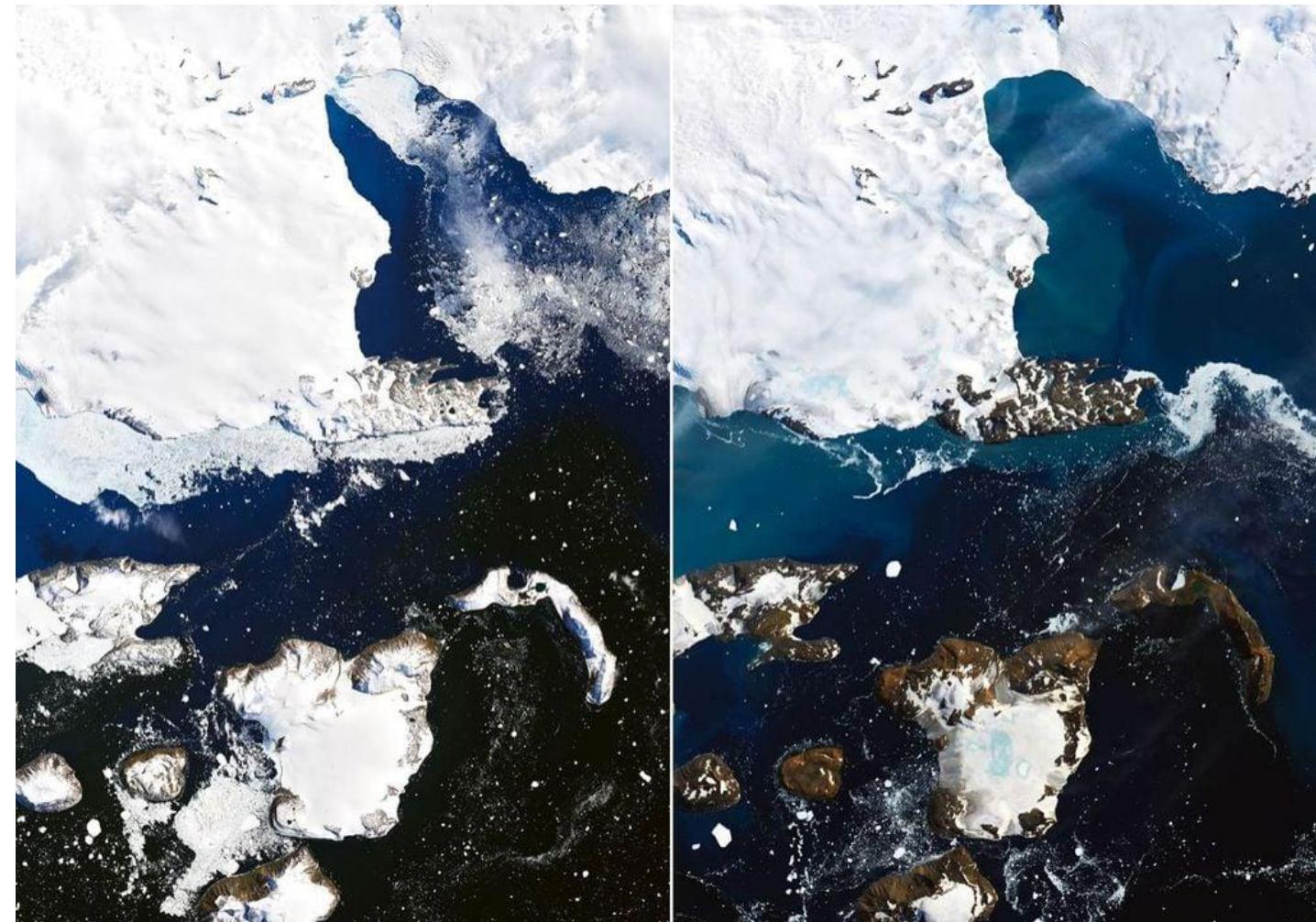
Mapa da hidrografia da UGRHI 6.

Reprodução – CETESB, 2016. Disponível em:  
<https://cetesb.sp.gov.br/blog/2016/05/06/mapas-digitais-de-enquadramento-por-classes-de-corpos-de-agua-de-sao-paulo-sao-disponibilizados-2/>. Acesso em: 31 jan. 2025.

## Monitoramento de geleiras

Esse tipo de monitoramento é realizado por meio de sensores aquáticos e imagens de satélite. Auxiliando na identificação de parâmetros de qualidade da água, como a temperatura, a turbidez e a presença de poluentes.

Os dados coletados auxiliam no planejamento eficiente dos corpos hídricos nas diversas áreas, agrícola e industrial, e também para o consumo humano.



Fotos da ilha Eagle no dia 4 de fevereiro (esquerda) e 13 de fevereiro (direita) registraram o drástico derretimento de gelo. Fotos: Landsat 8/Nasa.

Reprodução – LANDSAT 8/NASA, 2020. Disponível em: <https://www.tempo.com/noticias/actualidade/onda-de-calor-na-antartica-causa-rapido-derretimento-de-neve.html>. Acesso em: 31 jan. 2025.

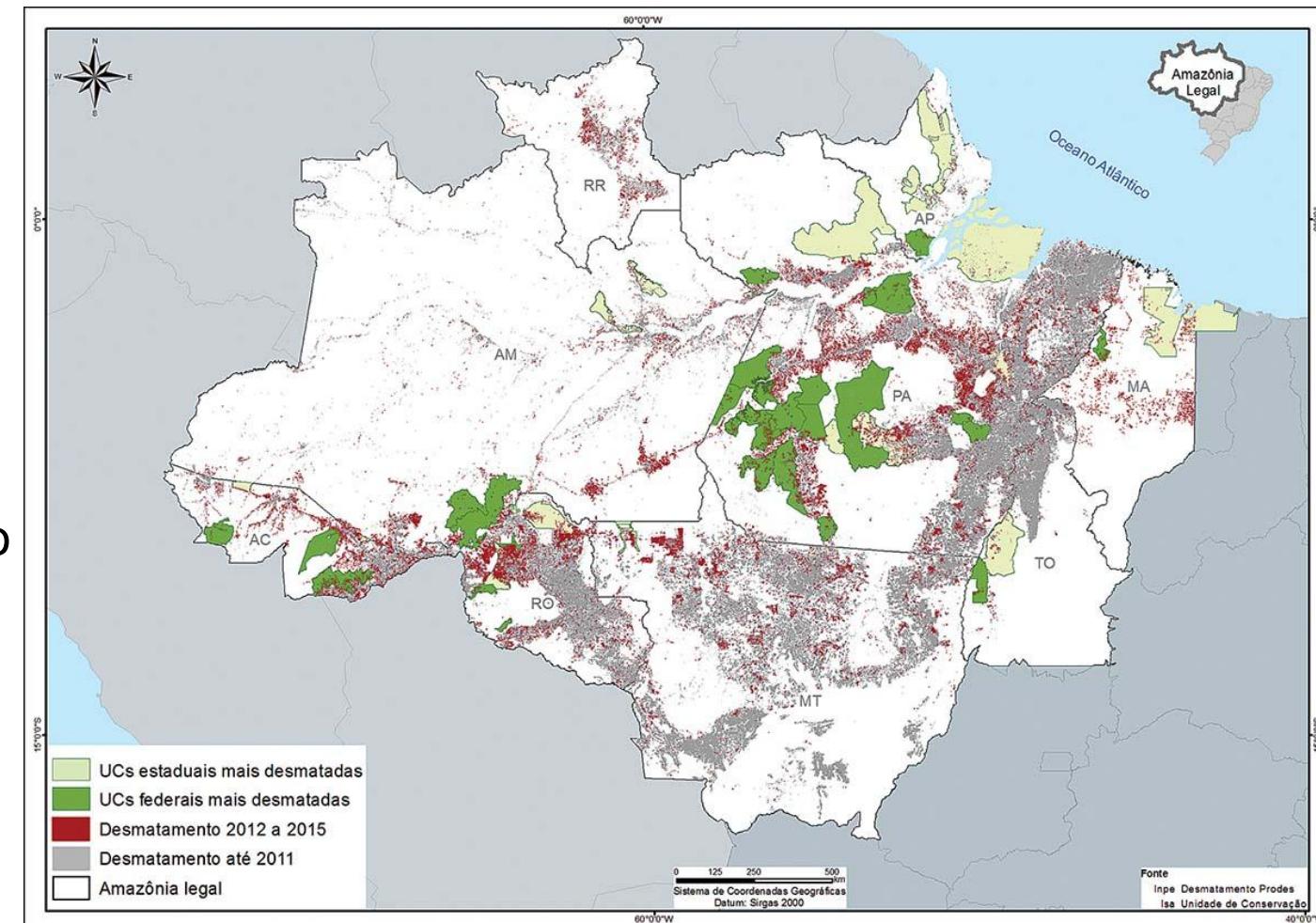
## Gestão do uso do solo em Unidades de Conservação

A gestão é realizada por um planejamento detalhado de áreas, dividindo-as e destinando-as para preservação, turismo, pesquisa etc.

Seu monitoramento é contínuo, sendo observado possíveis transformações do solo, para evitar principalmente o uso indevido pelo homem.

A partir de seu monitoramento, é possível averiguar áreas mais sensíveis, mitigando prováveis riscos ambientais.

## As cinquenta Unidades de Conservação mais desmatadas da Amazônia Legal entre 2012 e 2015



Mapa da Amazônia Legal: áreas desmatadas (2012-2015).

Reprodução – INPE/IMAZON, 2017. Disponível em: <https://amazon.org.br/unidades-de-conservacao-mais-desmatadas-da-amazonia-legal-2012-2015/>. Acesso em: 31 jan. 2025.



## Produção de texto

**O uso do geoprocessamento é suficiente para resolver os principais desafios ambientais no Brasil?**

Seu texto deve trazer uma discussão sobre os seguintes pontos:

O geoprocessamento é uma ferramenta importante para enfrentar os desafios ambientais? E apenas ela é suficiente para isso?

**Pesquise e prepare argumentos:**

- Reúna informações sobre o tema, incluindo exemplos práticos, casos reais (como a Amazônia ou as Unidades de Conservação) e possíveis limitações do geoprocessamento.

**Ao final, produza em vinte linhas uma dissertação que aborde os seguintes pontos:**

- principais questões discutidas no debate;
- eficácia do geoprocessamento no monitoramento ambiental;
- ideias ou soluções complementares para os desafios identificados.



© Getty Images

- O monitoramento ambiental é essencial na atualidade? Por quê?

## Referências

- IMAZON. **Unidades de conservação mais desmatadas da Amazônia Legal (2012-2015)**, 27 mar. 2017. Disponível em: <https://amazon.org.br/unidades-de-conservacao-mais-desmatadas-da-amazonia-legal-2012-2015/>. Acesso em: 31 jan. 2025.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). **Monitoramento da biodiversidade**: estrutura pedagógica do ciclo de capacitação. Brasília: ICMBio, 2014. Disponível em: [https://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/Publica%C3%A7%C3%B5es\\_da\\_COEDU/Monitoramento\\_da\\_Biodiversidade\\_-\\_Estrutura\\_Pedagogica\\_do\\_Ciclo\\_de\\_Capacita%C3%A7%C3%A3o.pdf](https://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/Publica%C3%A7%C3%B5es_da_COEDU/Monitoramento_da_Biodiversidade_-_Estrutura_Pedagogica_do_Ciclo_de_Capacita%C3%A7%C3%A3o.pdf). Acesso em: 31 jan. 2025.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). **Relatório anual de implementação 2022**. Brasília: ICMBio-MMA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/monitoramento/conteudo/relatorios/relatorio8.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2025.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Estudo do Ibama reúne 12 mil imagens da área impactada por rejeitos da Samarco**, 29 set. 2017. Disponível em: [https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/noticias/copy\\_of\\_noticias/noticias-2015/estudo-do-ibama-reune-12-mil-imagens-da-area-impactada-por-rejeitos-da-samarco](https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/noticias/copy_of_noticias/noticias-2015/estudo-do-ibama-reune-12-mil-imagens-da-area-impactada-por-rejeitos-da-samarco). Acesso em: 31 jan. 2025.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Observação da Terra**. Deter, [s.d.]. Disponível em: <https://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/deter/deter>. Acesso em: 31 jan. 2025.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **TerraBrasilis**, [s.d.]. Disponível em: <https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/>. Acesso em: 31 jan. 2025.
- LEMOV, D. **Aula nota 10 3.0**: 63 técnicas para melhorar a gestão da sala de aula. Porto Alegre: Penso, 2023.

## Referências

- MACHADO, G. M. P. N. et al. O uso do geoprocessamento como ferramenta de monitoramento de áreas degradadas. **Revista FT Engenharias**, v. 28, jan. 2024. Disponível em: <https://revistaft.com.br/o-uso-do-geoprocessamento-como-ferramenta-de-monitoramento-de-areas-degradadas/>. Acesso em: 31 jan. 2025.
- 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: 31 jan. 2025.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Curriculum 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](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: 31 jan. 2025.
- UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO (UNEMAT). **Dados de satélite podem informar a política da água**. Geotecnologia Aplicada em Agricultura e Floresta, 20 mar. 2020. Disponível em: <https://pesquisa.unemat.br/gaaf/noticia/146/dados-de-satelite-podem-informar-a-politica-da-agua>. Acesso em: 31 jan. 2025.

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.



**1. (FGV 2024)** Mapas de uso e cobertura do solo são ferramentas que possibilitam estudos de determinadas mudanças em regiões de interesse. Entre as possibilidades de aplicação dessa ferramenta para monitoramento, analise as afirmativas a seguir.

- I. Possibilita o monitoramento de desmatamento em áreas de floresta, identificando aparecimento de novos caminhos e clareiras.
- II. Possibilita o monitoramento de áreas de proteção ambiental, identificando áreas de exploração mineral ilegal na região.
- III. Possibilita o monitoramento dos biomas brasileiros, verificando se houve perda ou ganho de área em cada um deles.

Está correto o que se afirma em

- A I, apenas.
- B I e II, apenas.
- C I e III, apenas.
- D II e III, apenas.
- E I, II e III.



### Correção

**1. (FGV 2024)** Mapas de uso e cobertura do solo são ferramentas que possibilitam estudos de determinadas mudanças em regiões de interesse. Entre as possibilidades de aplicação dessa ferramenta para monitoramento, analise as afirmativas a seguir.

- I. Possibilita o monitoramento de desmatamento em áreas de floresta, identificando aparecimento de novos caminhos e clareiras.
- II. Possibilita o monitoramento de áreas de proteção ambiental, identificando áreas de exploração mineral ilegal na região.
- III. Possibilita o monitoramento dos biomas brasileiros, verificando se houve perda ou ganho de área em cada um deles.

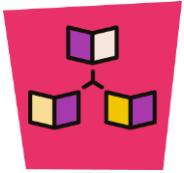
Está correto o que se afirma em

- A I, apenas. ✗
- B I e II, apenas. ✗
- C I e III, apenas. ✗
- D II e III, apenas. ✗
- E I, II e III. ✓

# Para professores



**Habilidade:** (EM13CHS106) Utilizar as linguagens cartográfica, gráfica e iconográfica, diferentes gêneros textuais e 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 difundir informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (SÃO PAULO, 2020).

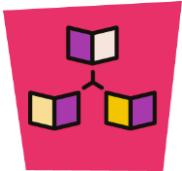


**Dinâmica de condução:** essa aula pode ser realizada no laboratório de informática, facilitando o uso dos computadores para a pesquisa da seção **Na prática**.

Na seção **Para começar**, estimule os estudantes a pensarem no uso do geoprocessamento e sua relação com o monitoramento ambiental. Em seguida, realize a atividade, fazendo a turma pensar mais além, na questão de políticas públicas e quais outras ações os governos podem ter relacionadas a conservação ambiental.



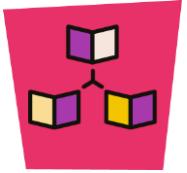
**Expectativas de respostas:** o monitoramento no desenvolvimento e a implementação de políticas públicas voltadas para a conservação ambiental permite uma tomada de ação preventiva e corretiva mais eficientes para proteger os recursos naturais e garantir a sustentabilidade.



**Dinâmica de condução:** na seção **Na prática**, os estudantes vão discutir a eficácia do geoprocessamento no monitoramento ambiental, seguido de uma pesquisa e coleta de informações sobre casos reais, embasando as ideias discutidas anteriormente. Logo após, os estudantes são convidados a realizar uma produção textual que vai conectar os conhecimentos da aula e da atividade prática.



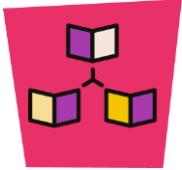
**Expectativas de respostas:** Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes abordem em suas redações que o geoprocessamento é uma ferramenta essencial para o monitoramento ambiental, oferecendo precisão e eficiência para diferentes fenômenos. No entanto, ele não é suficiente por si só, pois depende de políticas públicas eficazes, fiscalização e educação ambiental para garantir resultados concretos. Sua integração com estratégias complementares enfrenta desafios ambientais complexos no Brasil, como na Amazônia, onde tecnologia e ação humana precisam caminhar juntas. Exemplos que podem ser citados: Sistema de Detecção do Desmatamento em Tempo Real (Deter), Programa de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite (Prodes), Mapeamento da Degradação Florestal na Amazônia Brasileira (Degrad), Projeto TerraClass, MapBiomass etc.



**Dinâmica de condução:** a seção **Encerramento** serve para fechar o conteúdo previsto. Aproveite o momento para que os estudantes possam concretizar os aprendizados nas atividades. É importante trabalhar com as questões, de forma a avaliar o aprendizado, e sendo um momento para se tirar dúvidas que possam ter ficado durante o processo.



**Expectativas de respostas:** espera-se que, a partir de uma análise pessoal sobre os diferentes mapas apresentados, os estudantes classifiquem por grau de importância os mapas. O questionamento não implica em apenas uma resposta correta para a questão, de modo que os estudantes possam refletir abertamente sobre o assunto.



**Dinâmica de condução:** a atividade da seção **Aprofundando** tem o objetivo de aprofundar o tema da aula a partir de atividades de vestibular. A ideia é que o estudante possa realizar essa atividade de forma individual, analisando a formação do conhecimento.



**Gabarito: E.**

Os mapas de uso e cobertura do solo são ferramentas essenciais para o monitoramento ambiental, visto possibilitarem a identificação de mudanças na paisagem ao longo do tempo.

