

1^a

Série

Geografia

**MATERIAL
DIGITAL**

Uso do geoprocessamento na agricultura

**3º bimestre
Aula 12**

**Ensino
Médio**

Secretaria da
Educação



SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

Conteúdos

- Estudo de caso:
Geoprocessamento na Agricultura Brasileira.

Objetivos

- Conhecer o uso do geoprocessamento na agricultura brasileira;
- Identificar o papel do geoprocessamento no monitoramento do solo.

Para começar

Na agricultura, a quantidade certa de água e nutrientes nas plantações visa garantir uma produção eficiente e sustentável. Com o uso das tecnologias, é possível planejar melhor as irrigações e fertilizações, economizando recursos e aumentando a produtividade.

1. Vocês já ouviram falar de tecnologias usadas na agricultura? Como imaginam que elas ajudam os agricultores?
2. Você é responsável pelo manejo de uma plantação localizada em uma região com baixa disponibilidade hídrica. Utilizando ferramentas de geoprocessamento, como imagens de satélite, sensores remotos e SIG (Sistema de Informação Geográfica), como você planejaria a irrigação e o fornecimento de nutrientes para otimizar o uso da água e minimizar desperdícios?

Link para vídeo



VIREM E CONVERSEM



5 minutos

AgroTag: Revolucionando a Agricultura com Tecnologia Inteligente



Vídeo de aplicativo da Embrapa Meio Ambiente.

EMBRAPA MEIO AMBIENTE. **AgroTag: Revolucionando a Agricultura com Tecnologia Inteligente**. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=XVINonuBmWI>. Acesso em: 4 fev. 2025.

Principais aplicações do Geoprocessamento na Agricultura Brasileira

Na agricultura, o geoprocessamento desempenha um papel essencial na prática e manejo do solo e no aumento da produtividade, proporcionando práticas agrícolas mais sustentáveis. Ele reúne diferentes tecnologias e métodos que irão tratar e analisar dados sobre a produção, elevando a produtividade e tornando o produtor mais competitivo no mercado.

1

Produção de mapas detalhados de solo e produtividade.

2

Planejamento do uso de insumos agrícolas de forma eficiente.

3

Monitoramento em tempo real das condições climáticas e hídricas.

4

Quantificação de diferentes áreas agrícolas ou pecuárias, e de áreas sujeitas a alagamentos, erosão etc.

O uso do geoprocessamento na agricultura traz benefícios para o produtor nas áreas ambiental, econômica e social.

Principais benefícios:

- Acesso a imagens precisas e mapas completos;
- Redução de custos operacionais e desperdícios;
- Aumento da eficiência na aplicação de fertilizantes e defensivos;
- Redução no uso de insumos químicos, promovendo equilíbrio ambiental;
- Maior controle sobre a qualidade das colheitas;
- Prevenção do desmatamento em áreas de expansão agrícola;
- Mitigação dos efeitos da erosão do solo;
- Contribuição para a segurança alimentar;
- Controle de pragas.

Exemplos de uso do geoprocessamento na agricultura

Agricultura de precisão

- É o conjunto de técnicas que permitem o gerenciamento localizado dos cultivos, otimizando os gastos da produção agrícola.
- No Brasil, ainda é incipiente, porém favorecerá a expansão da mecanização do cultivo de cana, reduzirá as áreas de queimada de canaviais, os desperdícios e impactos do processo de produção, e manterá o país como maior produtor de cana-de-açúcar.

Irrigação inteligente

- É o conjunto de técnicas que fornece água e nutrientes de forma controlada e localizada para cada tipo de cultivo. Elas otimizam o uso de água, reduzindo o consumo de energia e melhorando a qualidade da produção.
- No Brasil, se faz uso de sensores com sistemas de gotejamento, aspersão e inundação, favorecendo diferentes cultivos, como horticultura, cereais e culturas anuais, estufas etc.

Mas quais são as tecnologias utilizadas no campo?

Sensoriamento remoto:

- Imagens multiespectrais permitem analisar a saúde da vegetação e a umidade do solo.
- Usado para identificar áreas com necessidade de intervenção.

Drones:

- Oferecem mapeamento detalhado em alta resolução.
- Acessam locais de difícil alcance com rapidez.

GPS (Sistema de Posicionamento Global):

- Planeja rotas precisas para plantio e colheita.
- Reduz o uso excessivo de recursos.



Drone agrícola.

© Pixabay



UM PASSO DE CADA VEZ



2 minutos

As ferramentas de geoprocessamento na agricultura podem ser utilizadas para inúmeras atividades, exceto:

Para determinar o preço das commodities.

Planejamento do uso de insumos agrícolas de forma eficiente.

Quantificação de diferentes áreas agrícolas ou pecuárias, e de áreas sujeitas a alagamentos, erosão etc.

Monitoramento em tempo real das condições climáticas e hídricas.



UM PASSO DE CADA VEZ



2 minutos

Correção

As ferramentas de geoprocessamento na agricultura podem ser utilizadas para inúmeras atividades, exceto:

Para determinar o preço das commodities.

Planejamento do uso de insumos agrícolas de forma eficiente.

Quantificação de diferentes áreas agrícolas ou pecuárias, e de áreas sujeitas a alagamentos, erosão etc.

Monitoramento em tempo real das condições climáticas e hídricas.

O mapeamento do solo

O solo é um recurso vital para a agricultura, e seu monitoramento é essencial para garantir a produtividade a longo prazo.

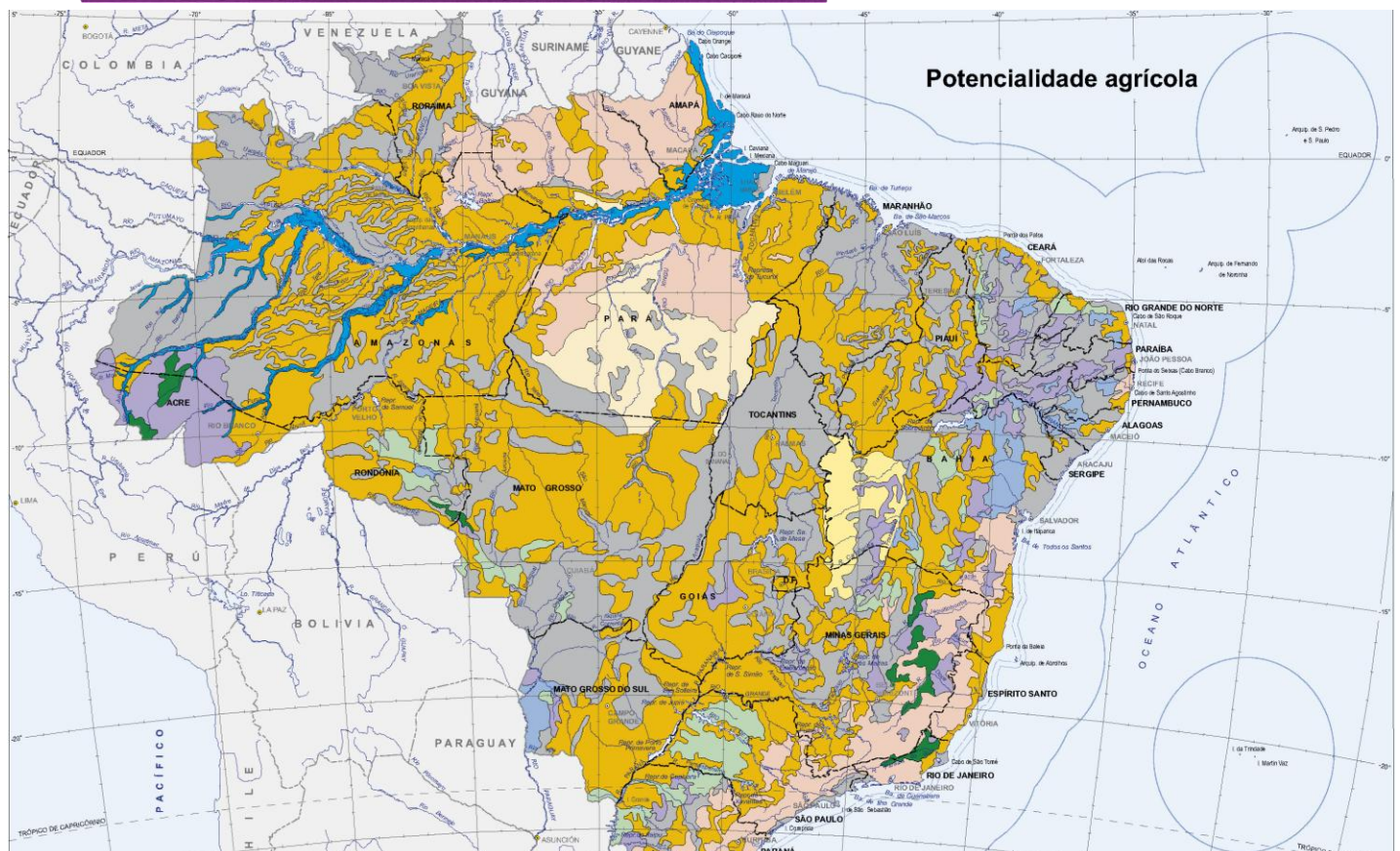
Aspectos monitorados:

- Composição química e física do solo, como níveis de nutrientes e textura.
- Fertilidade e capacidade produtiva.
- Áreas propensas e à compactação.

Impactos:

- Identificação precoce de problemas.
- Planejamento de ações corretivas e preventivas.

Foco no conteúdo



Potencialidade agrícola

O mapa ao lado apresenta a potencialidade agrícola do território brasileiro.

Através de diferentes dados e imagens de satélite, um produtor rural pode conhecer a potencialidade agrícola do solo em sua propriedade, e, dessa forma, saber qual a melhor cultura a ser produzida, bem como explorar a área de forma sustentável.

Mapa de potencialidade agrícola do Brasil.

Reprodução – IBGE, [s.d.]. Disponível em: https://geofpt.ibge.gov.br/atlas/nacional/atlas_nacional_do_brasil_2010/2_territorio_e_meio_ambiente/atlas_nacional_do_brasil_2010_pagina_79_potencialidade_agricola.pdf. Acesso em: 4 fev. 2025.

Fertilidade	Características	Relevo
Alta	Boas	Plano e suave ondulado
Média	Boas	Plano e suave ondulado
Média a alta	Regulares	Plano e suave ondulado
Baixa	Boas	Plano e suave ondulado
Baixa	Regulares	Plano e suave ondulado
Média a alta	Regulares	Plano a ondulado
Média a alta	Boas	Forte ondulado
Baixa	Regulares	Ondulado a montanhoso
Baixa	Regulares	Plano e suave ondulado
Desaconselháveis à utilização agrícola		

Principais limitações
Praticamente sem limitações
Média a baixa disponibilidade de nutrientes
Riscos de inundação, impedimento de drenagem
Baixa disponibilidade de nutrientes, excesso de alumínio
Baixa disponibilidade de nutrientes
Declives acentuados, pouca profundidade, textura grosseira
Declives acentuados
Declives acentuados, restrições de drenagem, excesso de alumínio
Excesso de sódio, restrição de drenagem, risco de inundação

Foco no conteúdo

Outro dado que pode ser explorado através do geoprocessamento é o nível de compactação do solo.

Com essa informação, o produtor poderá avaliar as necessidades do solo antes do plantio, visando a recuperação do solo e o manejo adequado.

A imagem ao lado mostra a diferença entre um solo fértil, com boa textura e nutrientes, e um solo compactado

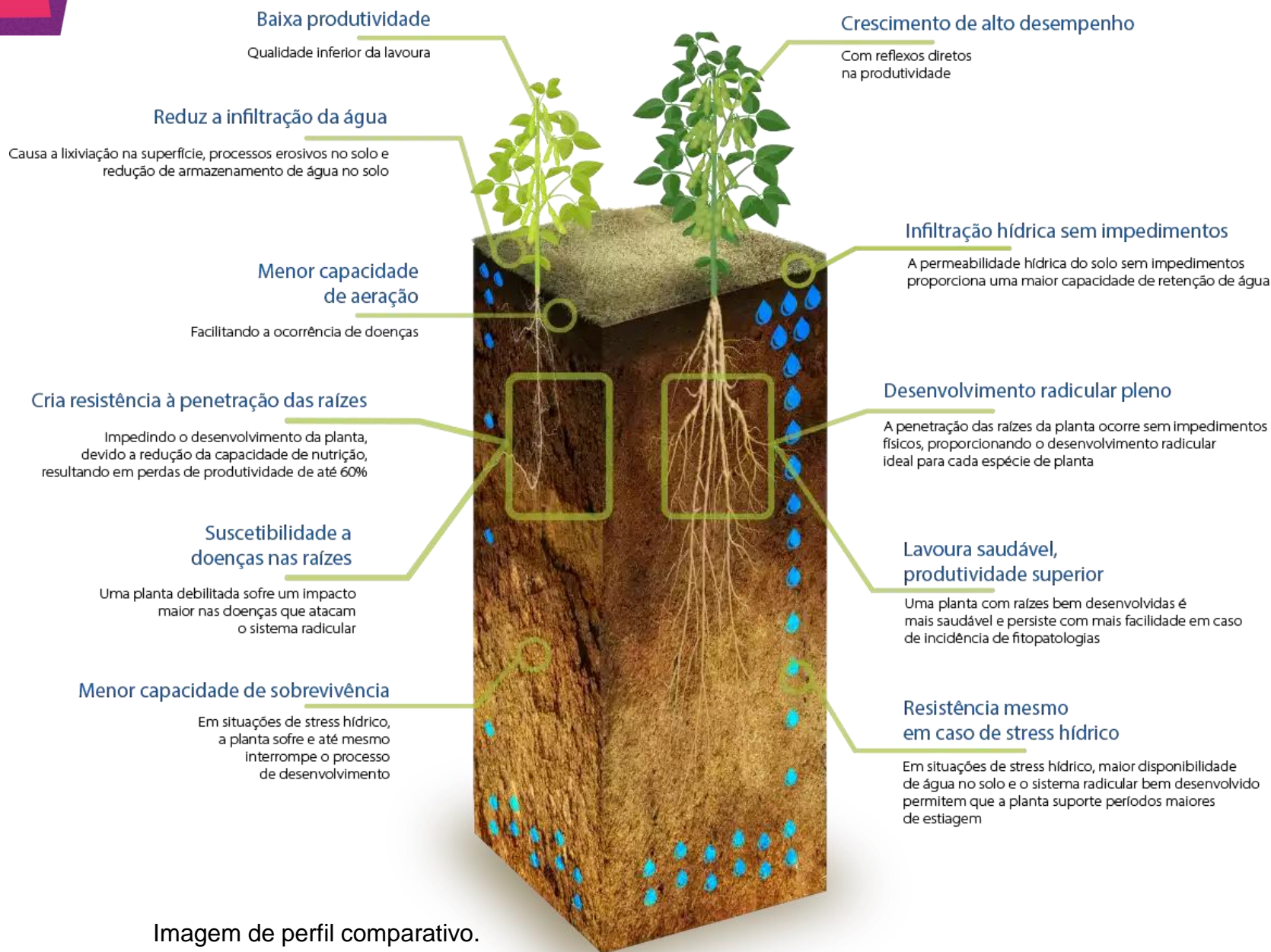


Imagem de perfil comparativo.

Reprodução – FALKER, [s.d.]. Disponível em:

https://www.falker.com.br/br/compactacao_do_solo. Acesso em: 4 fev. 2025.

Continua



Foco no conteúdo

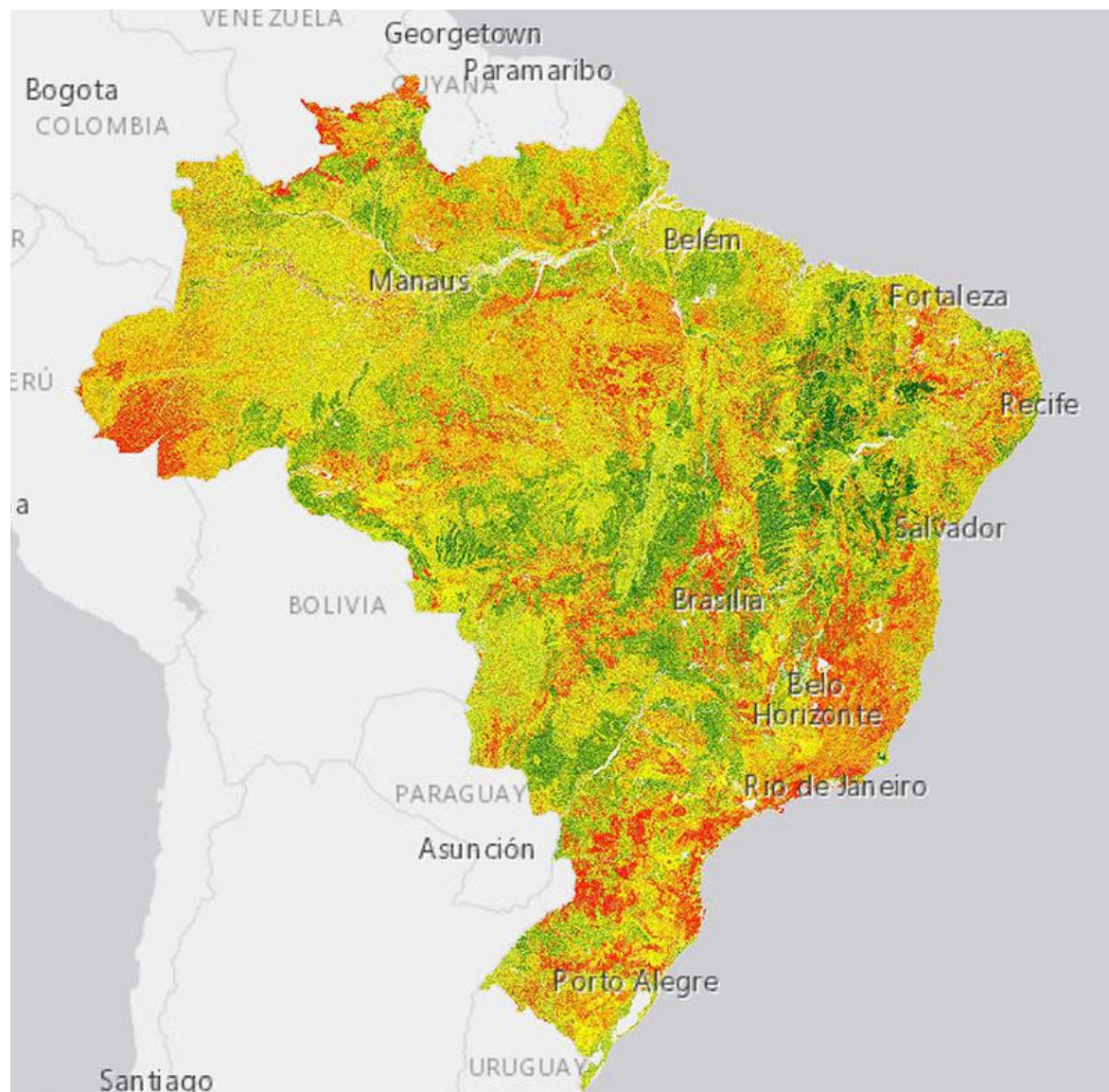
Além disso, é possível identificar a suscetibilidade do solo à erosão.

Esse tipo de levantamento visa auxiliar a avaliação de custos e benefícios de práticas que possam promover a prevenção do solo, assim como subsidiar as tomadas de decisão, além de políticas públicas orientadas à mitigação do problema.

Mapa da suscetibilidade dos solos à erosão hídrica do Brasil.

Reprodução – EMBRAPA SOLOS/GREGIO, 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/58207136/pesquisadores-geram-mapas-de-suscetibilidade-e-vulnerabilidade-dos-solos-brasileiros-a-erosao-hidrica>. Acesso em: 4 fev. 2025.

Brasil: suscetibilidade dos solos à erosão hídrica



Suscetibilidade - Erosão Hídrica

Muito Baixa	Baixa	Moderada	Alta	Muito Alta
-------------	-------	----------	------	------------

Continua



Estudo de caso

Para facilitar o entendimento sobre o uso do geoprocessamento na agricultura, será apresentado no próximo slide o mapeamento de um estudo de caso, realizado pela Embrapa: Mapeamento da vulnerabilidade à erosão hídrica dos solos brasileiros em função da dinâmica de uso e cobertura da terra – Subsídio às políticas de conservação de solo e água conduzidas pelo MAPA.

O mapa apresenta o Estado do Mato Grosso com detalhes sub-regionais e mostra a evolução da vulnerabilidade do solo em função da dinâmica e da intensificação de uso da terra entre os anos de 1986 e 2019.

Foco no conteúdo

Esse tipo de estudo possibilita avaliar a dinâmica da vulnerabilidade à erosão, dessa forma, pode-se direcionar os investimentos visando ações de planejamento para conservação do solo, recuperação de áreas, adoção de sistemas sustentáveis para produção, entre outros.

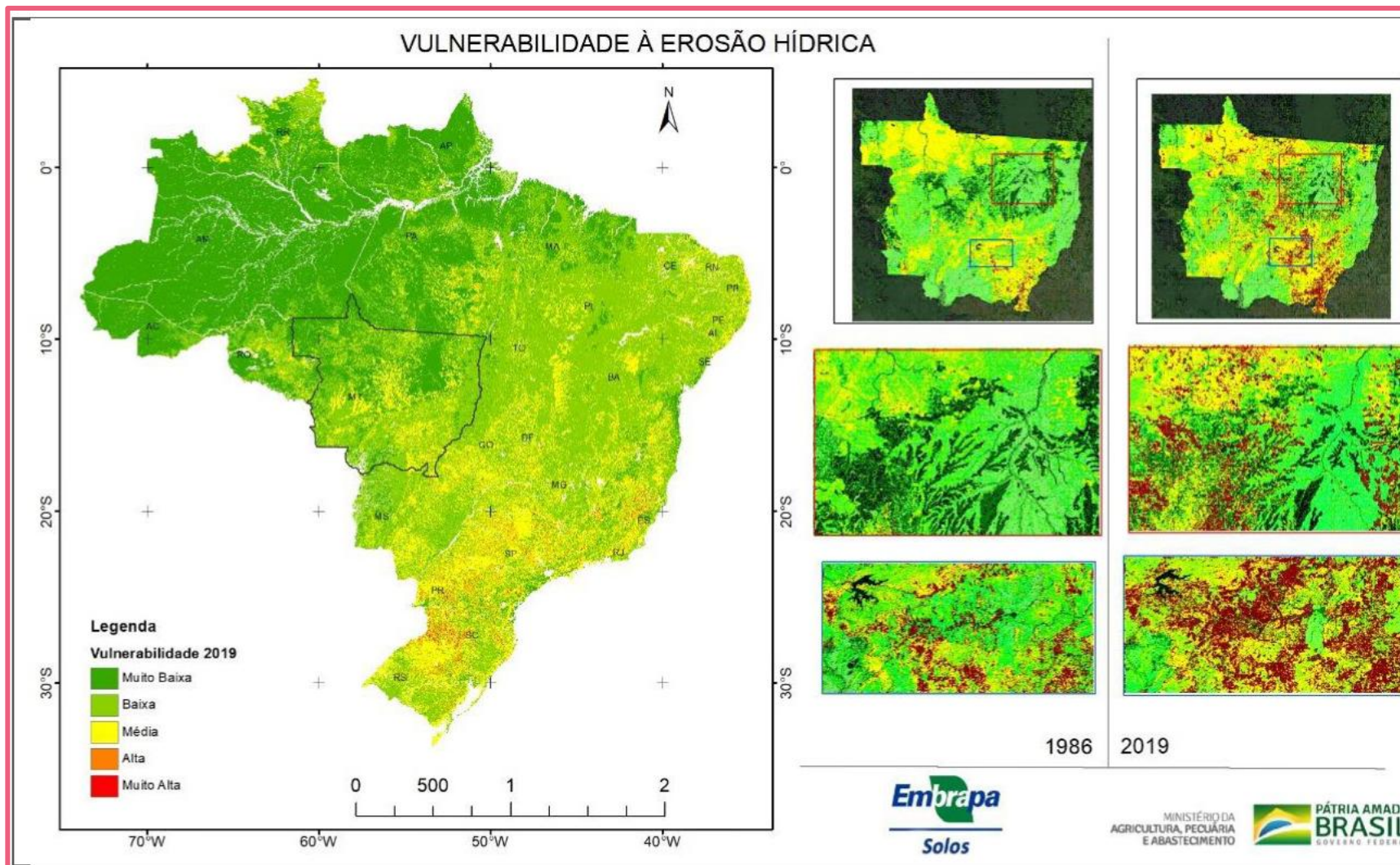


Figura 8. Mapa de Vulnerabilidade dos Solos à Erosão Hídrica do Brasil (2019) e, em destaque, o Estado do Mato Grosso e detalhe sub-regional, evidenciando a evolução da vulnerabilidade em função da dinâmica e intensificação de uso da terra ocorrida no período de 1986 a 2019.

Reprodução – SIMÕES et al, [s.d.].
Disponível em: https://staging-brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2023/08/PREMIO-MAPBIOMAS_VulnerabilidadeErosao_FINAL-Margareth-Simoes.pdf. Acesso em: 4 fev. 2025.



Atividade

TODO MUNDO ESCRIVE



1. Produza um infográfico que ilustre as diversas formas e técnicas de uso do geoprocessamento na agricultura brasileira, destacando como essa tecnologia pode contribuir para o monitoramento e o manejo sustentável do solo. O infográfico deve considerar os seguintes aspectos:

- A importância da análise detalhada do solo para prevenir a degradação;
- Os benefícios ambientais e econômicos proporcionados pelas tecnologias de geoprocessamento;
- As diversas técnicas e os diferentes equipamentos utilizados.



© Getty Images

- O geoprocessamento é uma ferramenta indispensável para o futuro da agricultura brasileira?

BRASIL. **Mapeamento do solo favorece e incentiva atividades do produtor rural.** Ministério da Agricultura e Pecuária, 3 nov. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/mapeamento-do-solo-favorece-e-incentiva-atividades-do-produtor-rural>. Acesso em: 4 fev. 2025.

GARIBALDI, M. E. **Como resolver o problema de compactação dos solos com GPS?** Brevant Sementes, 21 nov. 2022. Disponível em: <https://www.brevant.com.br/blog/artigos/como-resolver-o-problema-de-compactacao-dos-solos-com-GPS.html>. Acesso em: 4 fev. 2025.

MACHADO, G. M. P. N. et al. **O uso do geoprocessamento como ferramenta de monitoramento de áreas degradadas.** RevistaFT Engenharias, v. 28, n. 130, 2024. Disponível em: <https://revistaft.com.br/o-uso-do-geoprocessamento-como-ferramenta-de-monitoramento-de-areas-degradadas/>. Acesso em: 4 fev. 2025.

NEVES, S. M. A. da S. et al. **Estimativa da perda de solo por erosão hídrica na bacia hidrográfica do rio Jauru/MT.** Revista Sociedade & Natureza, v. 23, n. 3, p. 423-434, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sn/a/kBxqM6Z7Nh9CpH78hppn6sk/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 4 fev. 2025.

Referências

- OLIVEIRA FILHO, F. X. de . et al. **Compactação de solo cultivado com cana-de-açúcar em Baía Formosa, Rio Grande do Norte**. Revista Ceres, v. 63, n. 5, p. 715-723, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rceres/a/tpx56HkdMZd9MvyPD6FsZxP/>. Acesso em: 4 fev. 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: 4 fev. 2025.
- SANTOS, C. C. dos. **O uso do geoprocessamento para delimitar áreas de ocupação dos solos urbanos: a microbacia do córrego Machado, Palmas – TO, um estudo de caso**. Anais X Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), p. 1163-1169, 2001. Disponível em: <http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/lise/2001/09.20.17.24/doc/1163.1169.193.pdf>. Acesso em: 4 fev. 2025.
- SIMÕES, C. de O. et al. **Relatório Anual de Implementação 2022**. ICMBio, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/monitoramento/conteudo/relatorios/relatorio8.pdf>. Acesso em: 4 fev. 2025.
- SOUSA, L. F. A. de; GIONGO, P. R. **Revisão de literatura: uso do geoprocessamento na avaliação da degradação de pastagens**. Revista Sapiência, v. 11, n. 1, p. 1-16, 2022. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.revista.ueg.br/index.php/sapiencia/article/view/11910/9454&ved=2ahUKEwiqqKiGmKuLAXAr5UCHfgSPOcQFnoECBsQAQ&usq=AOvVaw2jhJuwnD003IZgwfHMLAI2>. Acesso em: 4 fev. 2025.
- TERRABRASILIS. **Página inicial**, [s.d.]. Disponível em: <https://terrabilis.dpi.inpe.br/>. Acesso em: 4 fev. 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.



(UFPEL 2019 – Adaptada)

AGRICULTURA DE PRECISÃO É MAIS RENTÁVEL

A agricultura de precisão é considerada básica para avançar na direção da agricultura do futuro, chamada digital ou inteligente. O uso da tecnologia para planejar a produção agrícola, reduzir custos, aumentar a produtividade e diminuir os impactos ambientais é destacado por especialistas como um dos pilares da agropecuária do futuro. Os pesquisadores alertam que a chamada agricultura de precisão é um caminho sem volta para os proprietários rurais.

“A agricultura de precisão é a base, o alicerce fundamental para a próxima agricultura, chamada de agricultura digital ou agricultura inteligente. Não se faz agricultura digital ou inteligente sem dados, sem informação. Se o agricultor não adotar a agricultura de precisão, dificilmente haverá avanço na agricultura de uma forma geral”, declara Ricardo Inamasu, pesquisador da Embrapa Instrumentação.

Disponível em: <https://agroclima.climatempo.com.br/noticia/2019/03/28/agricultura-de-precisao-e-mais-rentavel-3481>. Acesso em: 09 jun. 2019.

UM PASSO DE CADA VEZ



A agricultura de precisão, citada no texto, remete ao uso de um método capaz de espacializar os dados de uma propriedade rural. **Trata-se do/da**

A

Nanotecnologia.

B

Geoprocessamento.

C

Transgenia.

D

Rotatividade de culturas.

E

Terraceamento.

(UFPEL 2019 – Adaptada)

AGRICULTURA DE PRECISÃO É MAIS RENTÁVEL

A agricultura de precisão é considerada básica para avançar na direção da agricultura do futuro, chamada digital ou inteligente. O uso da tecnologia para planejar a produção agrícola, reduzir custos, aumentar a produtividade e diminuir os impactos ambientais é destacado por especialistas como um dos pilares da agropecuária do futuro. Os pesquisadores alertam que a chamada agricultura de precisão é um caminho sem volta para os proprietários rurais.

“A agricultura de precisão é a base, o alicerce fundamental para a próxima agricultura, chamada de agricultura digital ou agricultura inteligente. Não se faz agricultura digital ou inteligente sem dados, sem informação. Se o agricultor não adotar a agricultura de precisão, dificilmente haverá avanço na agricultura de uma forma geral”, declara Ricardo Inamasu, pesquisador da Embrapa Instrumentação.

Disponível em: <https://agroclima.climatempo.com.br/noticia/2019/03/28/agricultura-de-precisao-e-mais-rentavel-3481>. Acesso em: 09 jun. 2019.

A agricultura de precisão, citada no texto, remete ao uso de um método capaz de espacializar os dados de uma propriedade rural. **Trata-se do/da**

A

Nanotecnologia.

B

Geoprocessamento.

C

Transgenia.

D

Rotatividade de culturas.

E

Terraceamento.

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)



Tempo: 5 minutos



Dinâmica de condução: A seção **Para começar** vai trabalhar com os conhecimentos prévios dos estudantes. A partir do vídeo da Embrapa, é possível fazer correlação com a atividade 1, avaliando os conhecimentos já adquiridos em aulas anteriores. Já a atividade 2, tem a intenção de aprofundar esses conhecimentos estabelecendo um olhar sobre possíveis ideias que serão discutidas nesta aula.



Expectativas de respostas:

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes tenham conhecimento sobre algumas tecnologias já estudadas anteriormente, como sensores de solo, drones, imagens de satélite, máquinas automatizadas ou sistemas de irrigação inteligentes, bem como saber que essas tecnologias auxiliam nas áreas agrícolas reduzindo custos, minimizando impactos e elevando a produtividade.
2. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes respondam que, para cuidar de uma plantação em uma área com pouca água, pode-se adotar sistemas de irrigação inteligentes, sensores para monitorar o solo e planejar a irrigação de acordo com a necessidade. Além disso, aproveitar a água da chuva e priorizar o cultivo de plantas resistentes à seca.



Tempo: 10 minutos



Dinâmica de condução: A seção **Na prática** vai trabalhar com o desenvolvimento dos aprendizados através de uma produção textual que irá unir as ideias da aula.

Expectativas de respostas:

Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes consigam representar os usos do geoprocessamento na agricultura brasileira por meio de um infográfico. Alguns pontos importantes para estarem destacados na representação:

- produção de mapas detalhados de solo e produtividade (evidenciando a potencialidade agrícola);
- monitoramento em tempo real das condições climáticas e hídricas;
- quantificação de diferentes áreas agrícolas ou pecuárias, e de áreas sujeitas a alagamentos, erosão etc.

Tecnologias utilizadas no campo:

- sensoriamento remoto;
- drones;
- GPS



Tempo: 2 minutos



Dinâmica de condução: A seção **Encerrando** é 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, sendo um momento para tirar dúvidas que possam ter ficado durante o processo.



Expectativas de respostas:

Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes possam realizar uma análise sobre diferentes cenários, políticos, econômicos e ambientais, do território brasileiro, verificando que o geoprocessamento é uma tendência não só no desenvolvimento da economia, mas também nas diferentes frentes de sustentabilidade.



Tempo: 2 minutos



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.



Expectativas de respostas:

Gabarito: B.

Resolução: A agricultura de precisão utiliza o geoprocessamento para coletar, processar e analisar dados espaciais de uma propriedade rural. Por meio de tecnologias como GPS, sensores e imagens de satélite, é possível mapear áreas específicas da propriedade, identificar variabilidades no solo, monitorar culturas e tomar decisões localizadas sobre irrigação, fertilização e manejo, otimizando recursos e aumentando a produtividade

