Cartilha Didática
Sensoriamento Remoto

Suporte à aprendizagem de professores sobre a dinâmica espacial dos recursos naturais com o uso de técnicas de Sensoriamento Remoto.

INPE
Santa Maria, RS
2026

Produção e Elaboração

Emily Maurer da Costa (2°, 3°, 4° capítulo)
João Antônio Mota Oliveira (1° capítulo)
Elaboradores

Eliane Munhoz de Munhoz
Orientadora/Coautora

Gisieli Kramer
Coautora

Missaela dos Santos Soares
Coautora

Waterloo Pereira Filho
Coautor

Igor da Silva Narvaes
Coorientador/Coautor

Santa Maria, RS
2026

C823c Costa, Emily Maurer da

Cartilha didática sensoriamento remoto: suporte à aprendizagem de professores sobre a dinâmica espacial dos recursos naturais com o uso de técnicas de sensoriamento remoto / Emily Maurer da Costa, João Antônio Mota Oliveira, Eliane Munhoz de Munhoz, Gisieli Kramer, Missaela dos Santos Soares, Waterloo Pereira Filho, Igor da Silva Narvaes. – São José dos Campos: INPE, 2026.

115p.: il.
ISBN: 978-65-89159-25-4

1. Sensoriamento Remoto na educação. 2. Ensino de Geografia. 3. Educação ambiental. 4. Integração com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). 5. Ensino médio. I. Oliveira, J. A. M. II. Munhoz, E. M. III. Kramer, G. IV. Soares, M. S. V. Pereira Filho, W. VI. Narvaes, I. S. Título.

CDU: 528.8(07)



Apresentação

Tem-se como objetivo a construção de uma cartilha didática, para o auxílio e capacitação dos professores de Geografia, de modo que facilite a aplicação de conteúdos relacionados ao uso de Sensoriamento Remoto. A proposta central é expor conceitos e algumas técnicas do Sensoriamento Remoto com foco no ensino médio, fornecer material de apoio que seja condizente com os conteúdos trabalhados em cada ano (1°, 2° e 3° ano do Ensino Médio). O conteúdo da cartilha terá abordagem sobre os temas como: recursos naturais, uso e ocupação da terra, degradação ambiental, desmatamento, geografia regional, entre outros. Para isso, serão utilizados recursos acessíveis, como imagens de satélite gratuitas, mapas e algumas atividades práticas. Para auxiliar professores e alunos no planejamento das aulas e nas avaliações as habilidades foram inseridas no lado direito das páginas da cartilha, a fim de identificar as metas de aprendizagem.

O projeto irá contribuir para o desempenho dos professores, aumentando seu domínio sobre diversos temas atuais e sua capacidade de utilizar novas tecnologias no ensino. Além disso, pretende-se estimular o interesse dos alunos por temas pertinentes, tornando o ensino mais dinâmico e conectado às realidades atuais. A cartilha busca não só facilitar a compreensão da relação entre a distribuição dos recursos naturais e a ação humana, mas também fortalecer uma educação mais crítica e consciente sobre o meio ambiente e suas dinâmicas na rede pública de educação básica.

João Antônio Mota Oliveira

SOBRE OS DIREITOS DAS IMAGENS UTILIZADAS

Algumas imagens dessa cartilha foram selecionadas da plataforma Canva, estas possuem licença de uso para diversos fins, inclusive educacional. Portanto, o conteúdo utilizado não viola o direito dos autores.

Em relação às outras imagens, os devidos créditos foram dados em cada mídia no decorrer da cartilha, reiterando o uso responsável das imagens.

SUMÁRIO

1 Introdução ao Sensoriamento Remoto 7

1.1 História do Sensoriamento Remoto 7
1.2 O que é o Sensoriamento Remoto 10
1.3 Princípios básicos da radiometria 12
1.4 Resoluções do Sensoriamento Remoto 14
1.5 Aplicabilidades do Sensoriamento Remoto 18
Atividades referentes ao capítulo 1 22

2 Sensoriamento Remoto no 1° ano do Ensino Médio 32

2.1 Definições básicas acerca dos conceitos geográficos 32
2.2 Construção e interpretação de mapas: a Cartografia 36
2.3 Recursos Hídricos, Clima e Questões Ambientais 42
2.4 Biomas: relação entre o clima e a vegetação no Brasil 49
2.5 Eras geológicas e a deriva continental 57
2.6 Formação do relevo brasileiro 62
Atividades referentes ao capítulo 2 67

3 Sensoriamento Remoto no 2° ano do Ensino Médio 76

3.1 O espaço mundial e a geopolítica atual do mundo 76
3.2 Industrialização, urbanização no Brasil e no mundo 82
3.3 Relação campo-cidade, atividades agrícolas brasileiras e suas consequências 86
3.4 IDH e o contexto socioambiental 89
Atividades referentes ao capítulo 3 92

4 Sensoriamento Remoto no 3° ano do Ensino Médio 98

4.1 Conceitos de redes, fluxos e região 98
4.2 A globalização com foco em conflitos atuais 100
4.3 A geopolítica do petróleo 101
4.4 Fluxos e blocos econômicos 103
4.5 Dinâmicas populacionais, qualidade de vida 106
Atividades referentes ao capítulo 4 110

Introdução ao Sensoriamento Remoto

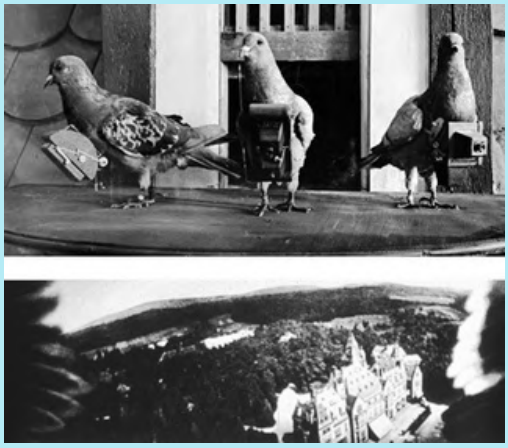


Fonte: Pexels (Canva)

Capítulo 1 - Introdução ao Sensoriamento Remoto.

1.1 História do Sensoriamento Remoto:

De acordo com os registros documentados, pode-se afirmar que o Sensoriamento Remoto teve como princípio, a invenção dos primeiros modelos de câmeras fotográficas, que apesar de se tratarem de tecnologias rudimentares, utilizavam técnicas engenhosas, como o uso de substâncias químicas para revelação da imagem (NASA, 1999). Com a posterior aprimoramento e utilização das fotografias, começaram a ser desenvolvidas pesquisas e observações em estudos de aspectos naturais e sociais, utilizando-se, principalmente, balões e, posteriormente, até mesmo pombos-correios.



Fonte: National Air and Space Museum; Stadtarchiv Kronberg (1908).

Em meados da Primeira Guerra Mundial, com o desenvolvimento tecnológico e científico da sociedade, o militarismo das nações participantes da guerra necessitavam de estratégias mais eficientes para defesa e ataque, o que colocou a nova técnologia de veículos aéreos, os “aviões”, como principal ferramenta de obtenção de imagens.

Com o desenvolvimento cada vez mais expressivo e constante das mais diversas áreas das ciências nos períodos da Segunda Guerra Mundial e começo da Guerra Fria (décadas de 40 e 60, respectivamente), surgiram tecnologias mais sofisticadas como câmeras multiespectrais e sensores de rádio, como também, os primeiros protótipos de satélites.



Imagem Ilustrativa. Fonte: Canva

O uso de satélites marcou o prelúdio do sensoriamento remoto pelo espaço, além de alavancar as disputas tecnológicas e geopolíticas entre as duas maiores potências do confronto indireto da Guerra Fria, os Estados Unidos e a União Soviética.

Linha Cronológica do SR

1*



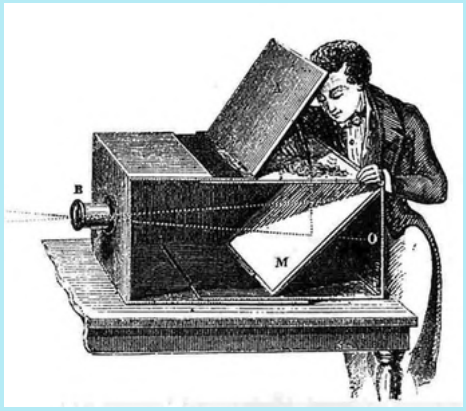
1826

Primeira Fotografia Registrada - Vista da Janela de LeGras

1839

Divulgação do processo do daguerreótipo (fotográfico)

2*



3*



1859

Começo da Utilização de Balões para imageamento aéreo

4*



1900 - 1905

Utilização de Pombos-Correio

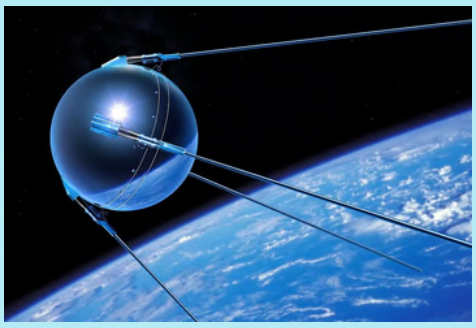
5*



1914 - 1960...

Obtenção de Imagens a partir de aviões, com objetivos cartográficos e militares

6*



1957

Lançamento do Sputnik 1: Primeiro satélite do mundo

1972

Lançamento do Landsat 1: Primeiro satélite da série Landsat

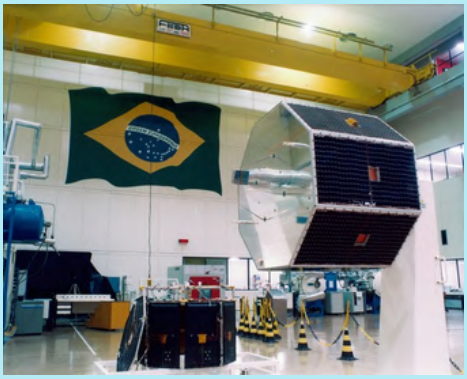
7*



1993

Lançamento do Primeiro Satélite Brasileiro: O SCD-1

8*



2021

Lançamento de dois satélites dos mais modernos que existem na área do sensoriamento remoto atualmente: Beijing-3 e Landsat 9

9*



1 Fonte: @archeohistories(1838) (Domínio público). Adaptado de Jensen (2009)*
2 Fonte: Autor desconhecido/Domínio público (século XIX).*
3 Fonte: Daumier (1862).*
4 Fonte: Figueiredo (2005).*
5 Fonte: Autor desconhecido.*
6 Fonte: Oliveira, A. J. (2014).*
7 Fonte: USGS/Domínio público (1972).*
8 Fonte: INPE (2023).*
9 Fonte: Twenty First Century Aerospace Technology Co., Ltd (2022).*

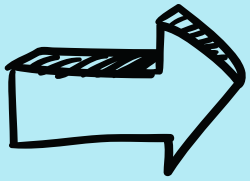
Com o final do período da Guerra Fria e com uma crescente discrepância entre o sistema capitalista de produção e os meios naturais, aumentaram as necessidades de estudos e pesquisas à respeito de questões ambientais, uma vez que, houve uma intensificação na degradação ambiental e, consequentemente, um aceleramento do aquecimento global. Dessa forma, na contemporaneidade, a utilização de satélites se tornou essencial para o sensoriamento remoto, e o seu uso acrescido de uma importância para análise climatológica e ambiental sobre os meios humanos e suas interferências nos ecossistemas terrestres.

1.2 O que é o Sensoriamento Remoto?

Você sabe ou já ouviu falar no termo "Sensoriamento Remoto"?



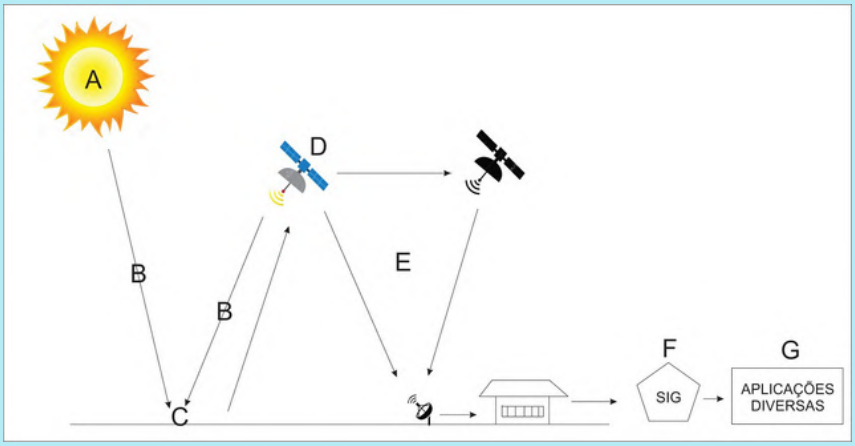
O Sensoriamento Remoto é uma técnica utilizada para obter informações da superfície terrestre, sem entrar em contato direto com objeto. Estas imagens são adquiridas por meio de sensores ou câmeras, que são colocadas a bordo de aeronaves ou de satélites de observação, que **registram a radiação eletromagnética refletida ou emitida por objetos distantes, assim gerando a imagem.**



Para que esse procedimento exista, são necessários alguns fatores indispensáveis, tais como: um objeto de estudo determinado; a radiação eletromagnética emitida pelo Sol; e tecnologias como os sensores, transmissores e os processadores de dados, que com os resultados obtidos, geram imagens ou gráficos, seja qual for a área estudada.

REM

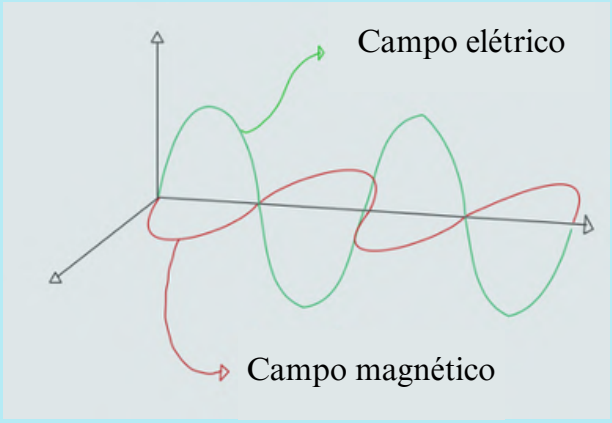




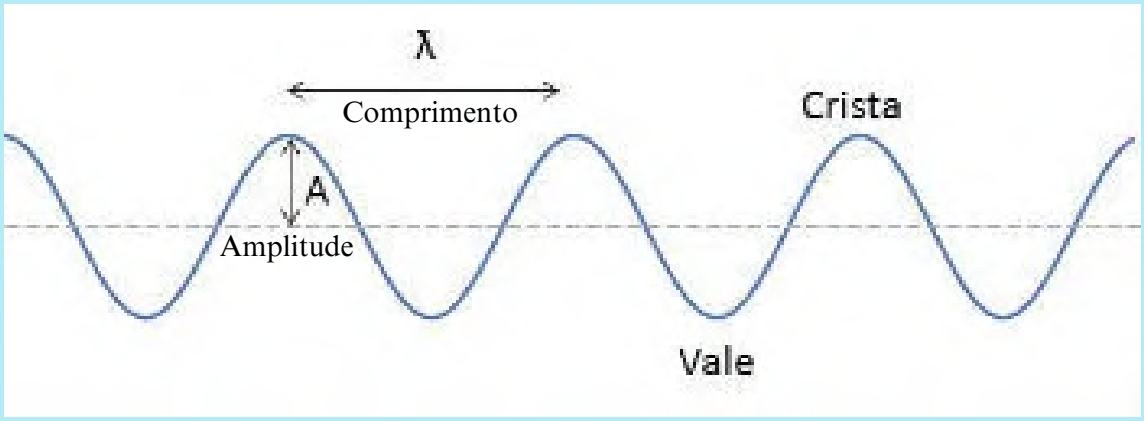
Fonte: Novo (2010).

A Radiação Eletromagnética é a energia oriunda da junção de campo magnético com campo elétrico que se propaga no vácuo do universo se transportando em formas de onda. A luz é um exemplo de radiação eletromagnética.

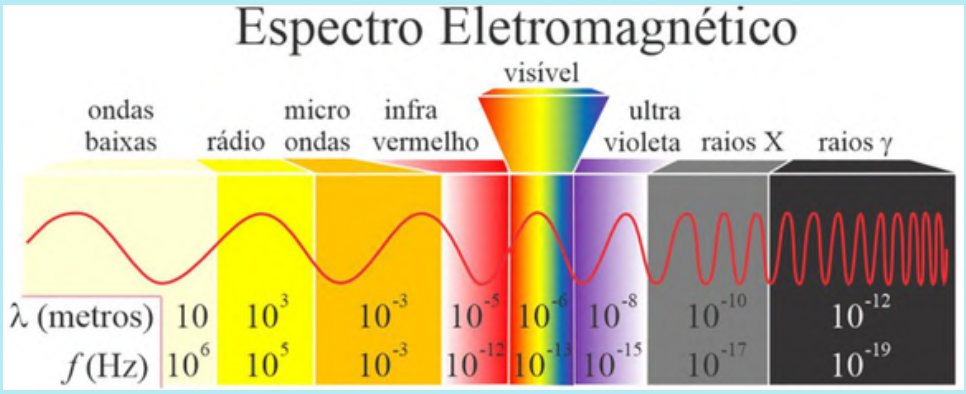
Exemplo da união perpendicular dos campos elétrico e magnético:



Fonte: autor (2024).



Fonte: Gouveia (2023).



Fonte: Oliveira et al. (2024).

Essas ondas eletromagnéticas movem-se na velocidade da luz, ou seja, a 300.000 km/s.

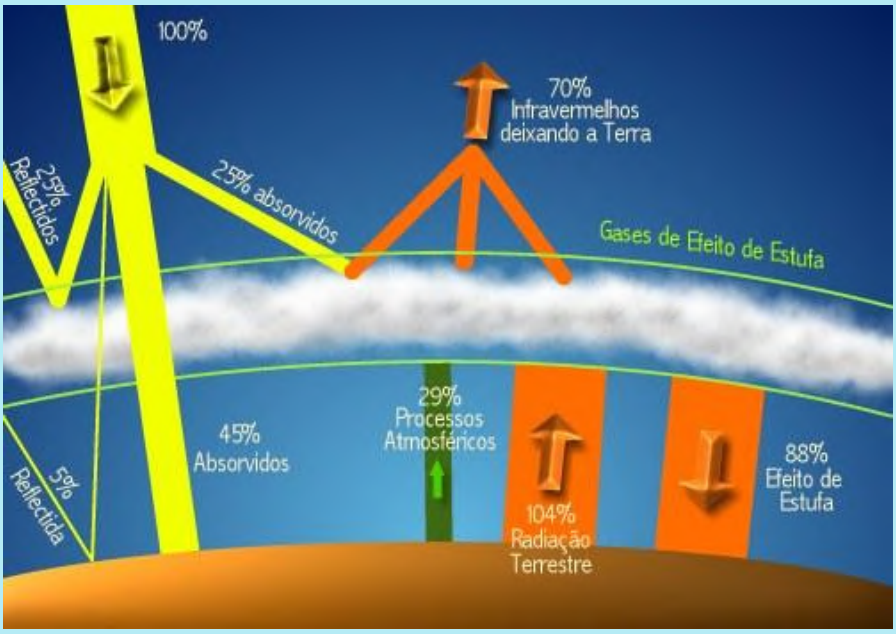
Elas possuem diferentes comprimentos, que variam de acordo com a região do espectro eletromagnético em que se localizam.

O comprimento de onda é a distância entre dois picos ou vales de uma onda eletromagnética. A região do espectro eletromagnético parte por exemplo, dos raios cósmicos (ondas curtas) até as ondas de radio (ondas longas).

Curiosidade: Apesar do espectro visível ter apenas 7 cores (Vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, anil (ou índigo) e violeta, o ser humano consegue enxergar, a olho nu, entre 7 a 10 milhões de variações de cores!

1.3 Princípios Básicos da Radiometria:

Ao entrar em nossa atmosfera, os raios incididos pelo sol podem interagir de diversas formas com as moléculas suspensas no ar ou com a superfície de objetos. Isso se deve às diferentes composições físicas e químicas dos elementos.



Fonte: Bortholin e Guedes (2003).

Com isso, no sensoriamento remoto classifica três interações (matéria x energia) diferentes, sendo estas: a absorção (1), transmissão (2) e a reflexão (3).

(1) Absorção



Fonte: Trindade et al. (2019).

É o processo em que os raios eletromagnéticos incidem sobre uma superfície , sendo absorvidos por esta.

Na atmosfera, os principais responsáveis pela absorção do REM, principalmente na área do espectro dos raios ultravioleta e visível, são as gotículas de vapor d'água e o gás Ozônio, que possuem grande capacidade de reter radiação.

(2) Transmissão

A transmissão, ou também "transmitância", caracteriza-se pelo grau de capacidade das ondas eletromagnéticas penetrarem nas camadas da atmosfera. Os principais fatores de interferência nesse processo são os diferentes elementos que compõe a atmosfera, como o vapor d'água, ozônio, CO2 e outras partículas em suspensão



Fonte: Trindade et al. (2019).

(3) Reflexão



Fonte: Trindade et al. (2019).

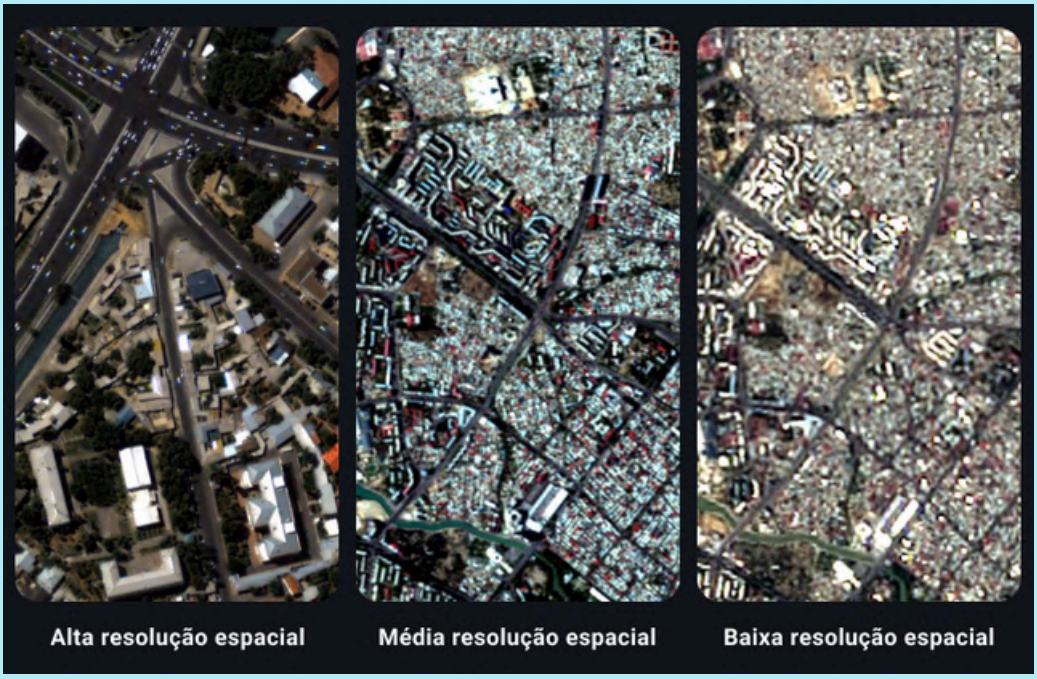
Acontece quando a energia eletromagnética é refletida de volta ao espaço, e consequentemente ao sensor, após bater em uma superfície, tendo sua quantidade de energia refletida de acordo, principalmente, pela sua cor e textura.

Espalhamento: O espalhamento é um fenômeno que ocorre quando a radiação eletromagnética em forma de luz, interage com as partículas da atmosfera, o que resulta na mudança de direção e propagação da radiação. O fenômeno pode ser dividido em três tipos: O fenômeno Rayleigh, Mie e Espalhamento Não Seletivo.

1.4 Resoluções do Sensoriamento Remoto:

As relações no sensoriamento remoto se referem as quatro diferentes formas que um sensor pode capturar dados de uma área específica, dentre elas: a Resolução Espacial, a Espectral, Temporal e Radiométrica.

Resolução Espacial: Se refere à capacidade dos sensores em distinguirem objetos ou detalhes mais específicos da superfície terrestre, no quesito tamanho. O grau de qualidade de imagem desta resolução está diretamente relacionado ao tamanho dos **píxels (é a menor unidade de uma imagem digital)***. Quanto menor o tamanho do píxel, maior e melhor será o detalhamento e qualidade da imagem e **melhor** a sua resolução espacial.



Fonte: EOS Data Analytics (2026).

Pista da Base Aérea de Santa Maria

Capturada pelo sensor OLI do Landsat 8 → Resolução espacial de 30 metros



Fonte: Imagem Landsat 8 em composição RGB. Processamento no QGIS.

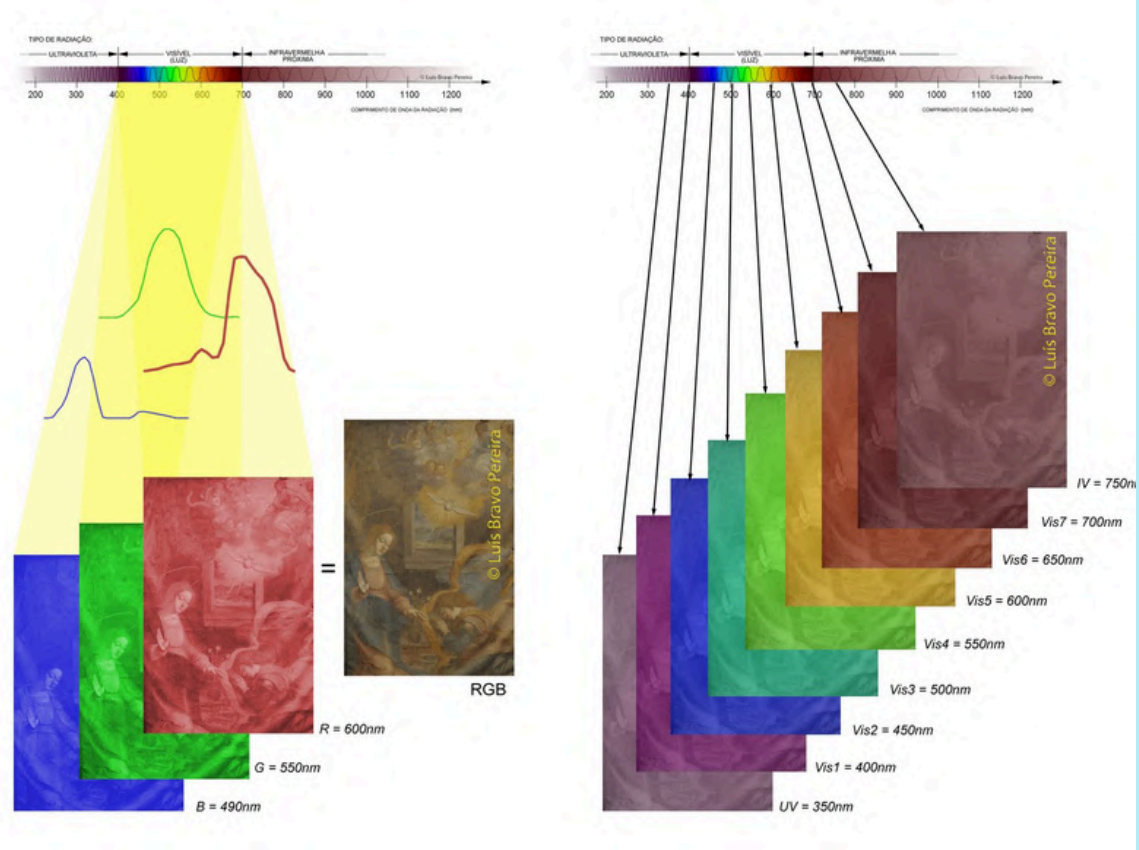
Capturada pelo sensor MSI do Sentinel-2 → Resolução espacial de 10 metros



Fonte: Imagem Sentinel-2 em composição RGB. Processamento no QGIS.

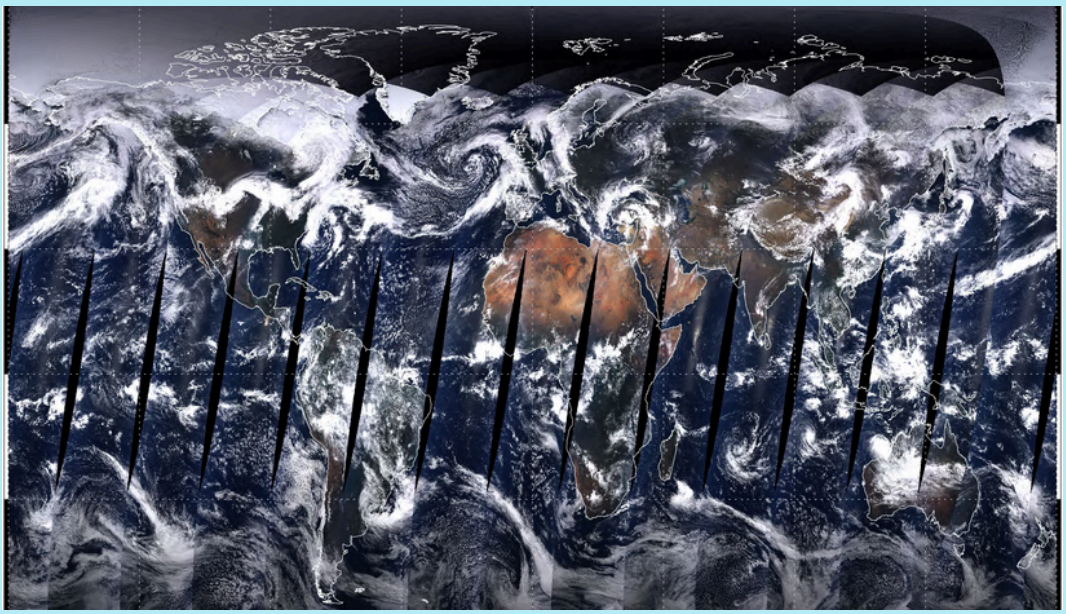
Resolução Espectral: Esta resolução se caracteriza pela capacidade dos sensores diferenciarem diferentes faixas/comprimentos de onda. Para isso, alguns parâmetros devem ser levados em conta, como o número de bandas que o satélite possui e as posições em que as bandas estão no espectro eletromagnético.

Melhor será a obtenção de dados, se o sensor possuir um maior número de bandas em diferentes regiões do espectro, assim, distinguindo-se mais facilmente o grau de reflectância entre as diferentes superfícies e o material que as compõem.



Fonte: INPE (2005).

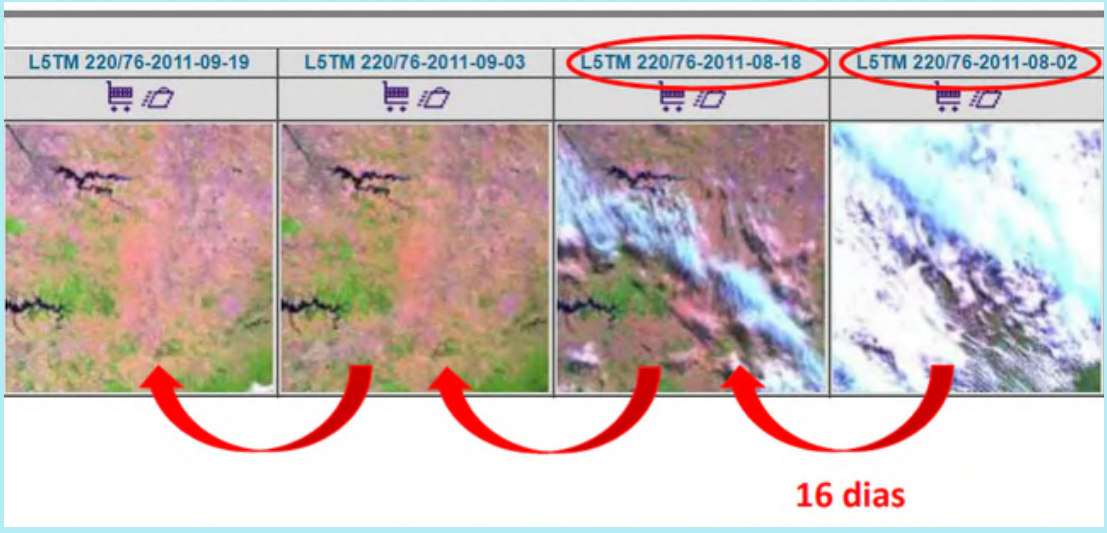
Resolução Temporal: A resolução Temporal é a frequência em que um satélite revisita uma mesma área do planeta. Sensores que fazem essa revisita em um menor prazo de tempo, obtém um sequenciamento de dados mais aprimorado (tempo de revisita menor), o que leva a um monitoramento mais seguro dos fenômenos estudados ao longo do tempo.



Fonte: NASA (2000).

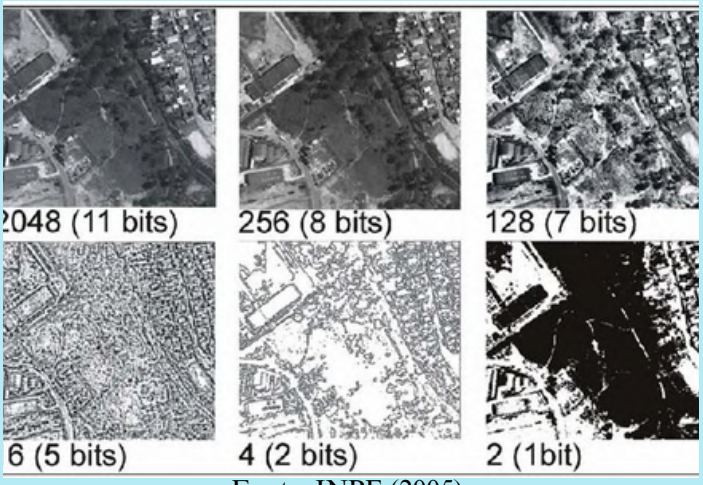
Composição do primeiro dia completo do sensor MODIS (Satélite TERRA)

Composição com intervalo (tempo de revisita) de 16 dias do sensor Landsat TM-5



Fonte: INPE (2005).

Resolução Radiométrica: Esta resolução define-se pela quantidade de níveis de radiação eletromagnética que um sensor consegue diferenciar. É medida pela representação da cor cinza, sendo que, quanto mais níveis de tons de cinza o píxel* possuir, maior será a resolução da imagem. O grau de variedade de tons é expresso em **bits****.



Fonte: INPE (2005).

$$2^{n} = \text{níveis de cinza}$$

n = bits

ex: $2^{8} = 256$

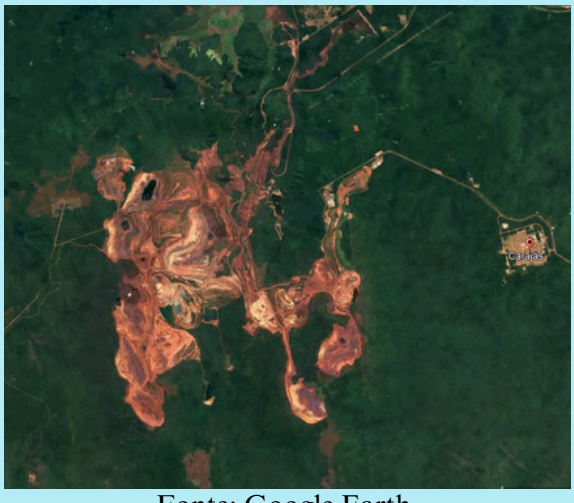
***Píxel:** É a menor unidade de uma imagem digital sendo um ponto luminoso que compõe uma imagem. São compostos por informações de cor, saturação e brilho. Para se formar uma imagem, são necessários milhões de píxels.

****bits:** É a menor unidade de informação da computação, que pode ser armazenada ou transmitida, caracterizada pelo tamanho de arquivos ou capacidade de processamento de dados.

*Jensen (2009)

1.5 Aplicabilidades do Sensoriamento Remoto

O Sensoriamento Remoto (SR) constitui uma importante ferramenta de análise espacial, sendo utilizada em diversas áreas como: física, climatologia, meteorologia, engenharia, agricultura e outros. Com isso, o uso das 4 resoluções citadas, é indispensável para tais áreas de estudo, uma vez que a obtenção de dados por vias terrestres e aéreas, não possuem o nível de detalhamento e sensores com altas capacidades de análise, como os satélites de SR.


Fonte: Google Earth.
Landsat/Copernicus, cor natural (2025).

Monitoramento Ambiental: Usado para monitorar e avaliar a transformação dos ecossistemas causados por queimadas, desmatamentos ou pelo avanço de intervenções humanas, como construções. Também estuda comportamentos incomuns dos meios naturais, como desertificações, eutrofização de corpos d'água e concentração de poluição atmosférica.

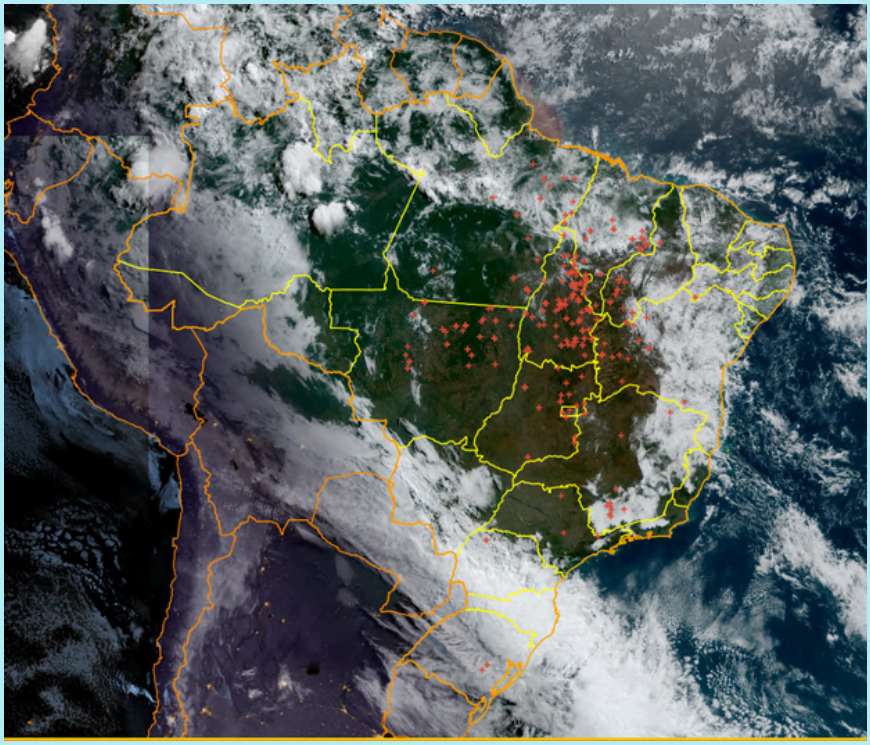
O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) possui programas de monitoramento ambientais focados na vegetação dos biomas brasileiros.

Programa Queimadas

Este monitora por meio de imagens de satélites os focos de queimadas no território brasileiro.



Fonte: BDQueimadas (2025) publicado em CNNBrasil (2024).



Fonte: BDQueimadas (2025).

PRODES

O programa tem foco em monitorar o desmatamento (supressão da vegetação nativa) nos biomas brasileiros. São utilizadas imagens de satélite para aquisição e análises dos dados, que são apresentados em uma plataforma (TerraBrasilis).



Fonte: TerraBrasilis (2025).

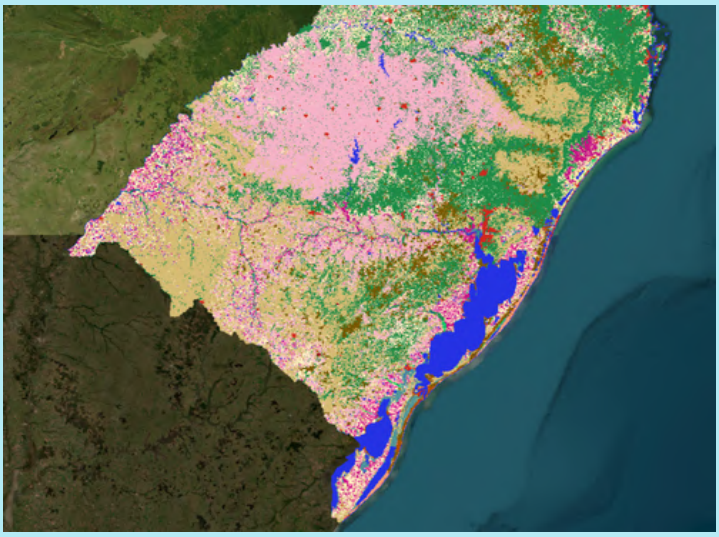
Supressão da vegetação nativa no Bioma Pampa



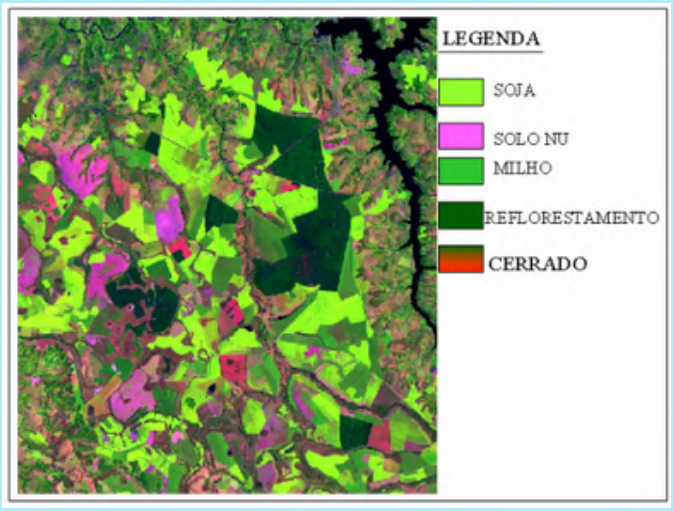
Foto: Fábio Piccin Torchelsen
Fonte: Brasil/MMA/PPPampa (2025).

Mapeamento do uso e cobertura da terra: É utilizado para obter padrões atualizados do uso da terra de uma determinada área e monitorar as mudanças que acontecem ao longo do tempo.

O foco central desta área de análise é o mapeamento de regiões em processo de expansão, cidades em zonas de risco ecológico e geológico, bem como delimitar áreas para práticas agrícolas e industriais (instalação de fábricas ou zonas de mineração).

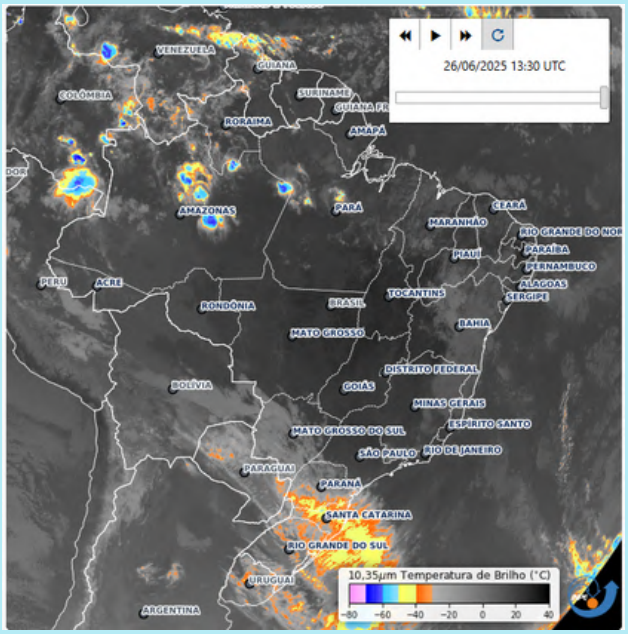


Fonte: Mapbiomas (2023).



Fonte: Rudorff e Moreira (2002).

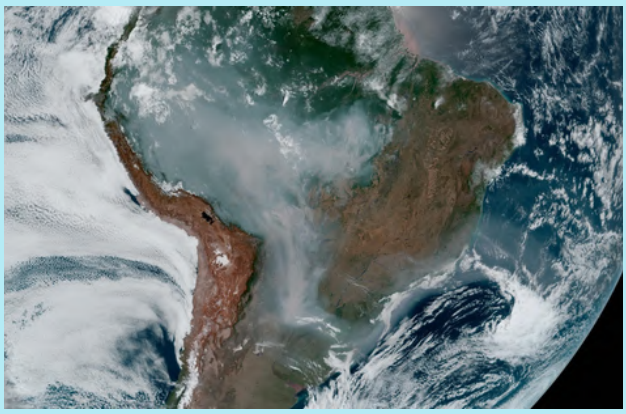
Agricultura: Nesta modalidade, o Sensoriamento Remoto por índices espectrais, pode ser usado para detectar a densidade e maturação da cobertura vegetal, assim como possíveis pragas e doenças, que por sua vez alteram o grau de reflectância da superfície e em alguns casos diferenciar o tipo de cultura agrícola.



Fonte: INPE (2025)..

Previsão do Tempo: A obtenção de dados atmosféricos convertidos em medições meteorológicas, como a cobertura de nuvens, pressão, movimento das massas de ar, temperatura, umidade e níveis de radiação solar.

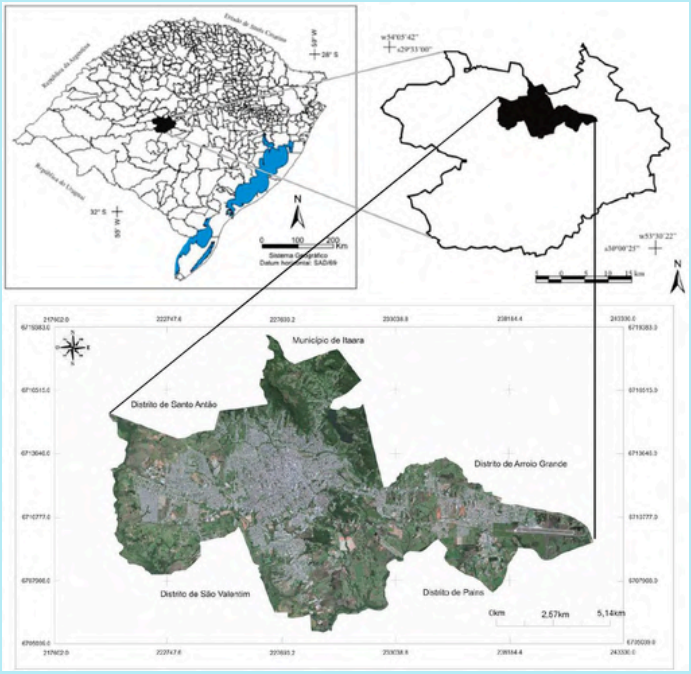
Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos CPTEC/INPE.



Fonte: NASA (2024).

Mudanças Climáticas: Ao contrário do monitoramento ambiental, essa modalidade é mais voltada a um panorama de longo prazo, com foco nos pós-eventos das mudanças climáticas. Estuda, por exemplo, os danos causados por enchentes, eventos sísmicos e as mudanças que ocorrem nos ecossistemas marinhos e terrestres com o aquecimento global.

Cartografia: E por fim, o uso indispensável do sensoriamento remoto para a geografia cartográfica, que sintetiza dados levantados e estudados para a criação de mapas didáticos e de fácil entendimento para o público em geral, como mapas de localização, vegetação, pedologia (solos), estudos dos biomas, climas e áreas urbanas.



Fonte: Alves (2012).

Atividade 1:

1) Relacione a 2° coluna de acordo com a primeira:

Coluna 1-

(a) Aplicação em Monitoramento Ambiental
(b) Sensoriamento Remoto
(c) Resolução Espectral
(d) Resolução Temporal
(e) Aplicação na agricultura
(f) Resolução Espacial
(g) Resolução Radiométrica
(h) Espectro Eletromagnético

Coluna 2-

( ) Capacidade de um sensor distinguir diferentes intervalos do espectro eletromagnético, como visível, infravermelho e micro-ondas.
( ) Utilização de imagens de satélite para mapear áreas agrícolas, monitorar a safra, detectar pragas e intensificar a irrigação.
( ) Técnica que permite obter informações sobre a superfície terrestre sem contato direto, utilizando sensores em satélites, aviões ou drones.
( ) Grau de detalhamento de uma imagem, dependendo do tamanho do menor objeto distinguível na superfície.
( ) Período entre as coletas sucessivas de imagens de um mesmo local, determinando a frequência que o sensor repassa para monitorar dado ambiente.
( ) Precisão com que um sensor diferencia variações sutis de intensidade de energia refletida ou emitida pela superfície.
( ) Emprego de imagens de satélite para acompanhar desmatamento, queimadas, poluição da água e desastres naturais.
( ) Faixa de energia eletromagnética, desde ondas de rádio até raios gama, utilizada para captar informações da superfície terrestre.

Atividade 2:

Palavra Cruzada sobre Sensoriamento Remoto

Horizontal

4. Primeiro satélite artificial da Terra

6. Nome do espectro que mostra os comprimentos de ondas

8. Veículos aéreos não tripulados usados para capturar imagens de áreas específicas

9. Forma de energia que se propaga pelo espaço essencial para o funcionamento do sensoriamento remoto

10. Técnica que organiza dados em categorias baseadas em características específicas

Vertical

1. Capacidade de um sensor de distinguir detalhes em uma imagem incluindo espacial espectral temporal e radiométrica

2. Plataforma que orbita a Terra e é usada para capturar imagens e dados do planeta

3. Método de coleta de dados sobre a superfície da Terra usando sensores geralmente a partir de plataformas aéreas ou espaciais

5. Software livre utilizado para análise e processamento de dados geoespaciais

7. Representação visual de uma área da superfície terrestre obtida por sensores

1. RESOLUÇÃO / 2. SATÉLITE / 3. SENSORIAMENTO / 4. SPUTNIK / 5. QGIS / 6. ELETROMAGNÉTICO / 7. IMAGEM / 8. DRONES / 9. RADIAÇÃO / 10. CLASSIFICAÇÃO

Atividade 3:

Sugestão de atividades utilizando o Google Earth:

Análise de Imagens de Satélite

· Descrição: Os alunos aprenderão a identificar características geográficas em imagens de satélite do Google Earth, desenvolvendo habilidades de observação e análise crítica.

· Objetivos de Aprendizagem:

- Reconhecer diferentes tipos de terrenos e vegetação.
- Desenvolver habilidades de análise visual.
- Promover a observação crítica do espaço geográfico.

· Recursos:

- Computadores com acesso ao Google Earth.

· Desenvolvimento da Atividade:

- Apresentar o Google Earth rapidamente e como utilizá-lo.
- No Google Earth, buscar imagens de satélites de uma área específica (ex: Amazônia) e discutir suas características.
- Brainstorming em grupos pequenos sobre o que pode ser observado nas imagens e sua importância ecológica.

Atividade 4:

Mapeamento da Urbanização (pode utilizar a ferramenta de imagens históricas)

·Descrição: Os alunos usarão imagens de satélite para observar e mapear mudanças na urbanização em uma área específica, promovendo a análise temporal e espacial.

·Objetivos de Aprendizagem:

◦ Analisar mudanças em um espaço geográfico ao longo do tempo.

◦ Compreender as implicações sociais e ecológicas da urbanização.

◦ Despertar o pensamento crítico sobre o desenvolvimento urbano.

Recursos:

◦ Computadores com acesso ao Google Earth.

·Desenvolvimento da Atividade:

◦ Introduzir a ideia de urbanização e seu impacto, utilizando exemplos locais; e mostrar um exemplo de uma cidade conhecida (São Paulo, Rio de Janeiro)

◦ Sugerir que os alunos encontrem imagens de satélite de duas décadas diferentes de uma mesma cidade.

Cada grupo faz capturas de tela do “antes” e do “depois”.

Montam um painel comparativo: pode ser digital (em PowerPoint, Canva, Google Docs) ou físico (imprimindo os prints e colando em cartolina).

O painel deve destacar 3 a 5 mudanças visíveis (ex.: crescimento de prédios, avenidas novas, diminuição de áreas verdes).

◦ Reunir os alunos e discutir as implicações dessas mudanças e como elas afetam a sociedade.


Canoas - 1985
Google Earth
Image Landsat / Copernicus
N
7 km


Canoas - 2025
Google Earth
Image Landsat / Copernicus
N
7 km

Referências (Capítulo 1):

ALVES, D. B. Cobertura vegetal e qualidade ambiental na paisagem urbana de Santa Maria (RS). Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós Graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas no Pampa (PPPampa) (2025 a 2027) [recurso eletrônico] : Brasília : MMA, 2025. 129 p. : il. ; color.

BORTHOLIN, E; GUEDES, B. D. Efeito estufa. Disponível em: http://educar.sc.usp.br/licenciatura/2003/ee/efeito

BASE AERO FOTO. Quais os principais usos e aplicações do sensoriamento remoto? Disponível em: https://www.baseaerofoto.com.br/quais-os-principais-usos-e-aplicacoes-do-sensoriamento-remoto/.

COPERNICUS SENTINEL-2. MSI Level-2A BOA Reflectance Product. Collection 1. European Space Agency, 2021. DOI: 10.5270/S2_-znk9xsj.

DAGUERRE, L. Boulevard Du Temple, Paris. , 1838. Disponível em: <https://www.gettyimages.com.br/detail/foto-jornal%C3%ADstica/view-of-a-paris-street-entitled-boulevard-du-temple-foto-jornal%C3%ADstica/530194323?adppopup=true>.

DAUMIER, H. Nadar Elevating Photography to Art. 1862. Gravura. Disponível em: https://www.nga.gov/artworks/42966-nadar-elevant-la-photographie-la-hauteur-de-lart-nadar-elevating-photography-art.

EOS DATA ANALYTICS. Resolução espacial de imagens de satélites: tipos e usos. EOSDA, 4 maio 2026. Disponível em: https://eos.com/pt/blog/resolucao-espacial/.

FIGUEIREDO, D. Conceitos básicos de sensoriamento remoto. São Paulo, 2005.

FLORENZANO, T. G. Iniciação em sensoriamento remoto: 2ª edição de imagens de satélite para estudos ambientais. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

GÓMEZ, J. M. R. et al.. A irradiância solar: conceitos básicos. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 40, n. 3, p. e3312, 2018.

GOOGLE. Google Earth Pro, 2025. Disponível em: https://earth.google.com/web/.

GOUVEIA, R. Ondas. Toda Matéria. Disponível em: https://www.todamateria.com.br/ondas/.

HANNAVY, J. Encyclopedia of nineteenth-century photography: A-I, index. Taylor & Francis, 2008. 1587p

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Educação e Sensoriamento Remoto. Disponível em: http://www.inpe.br/unidades/cep/atividadescep/educasere/apostila.htm.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). BDQueimadas - Programa Queimadas. Disponível em: <https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas/#>.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. Disponível em: <https://www.cptec.inpe.br/>.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). TerraBrasilis. Disponível em: <https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/map/deforestation?hl=pt-br>.

JENSEN, J. R. Sensoriamento Remoto do Ambiente: Uma Perspectiva em Recursos Terrestres. Tradução da segunda edição. São Paulo: Parêntese, 2009.

LILLESAND, T.; KIEFER, R. W.; CHIPMAN, J. Remote Sensing and Image Interpretation. 7th ed. Hoboken: Wiley, 2015. 768 p.

NASA. Remote sensing. Earth Observatory, [S. l.], 1999. Disponível em: https://science.nasa.gov/earth/earth-observatory/remote-sensing/

NASA. First Complete Day from MODIS. Disponível em: <https://earthobservatory.nasa.gov/images/687/first-complete-day-from-modis>.

NATIONAL AIR AND SPACE MUSEUM. Three reconnaissance pigeons. Washington, D.C.: Smithsonian Institution, [s. d.]. Disponível em: https://airandspace.si.edu/multimedia-gallery/image/le110l20jpg

NEUBRONNER, J. Photograph from Neubronner's pigeon camera. 1908. Fotografia. In: STADTARCHIV KRONBERG. Julius Neubronner. Kronberg im Taunus: Stadtarchiv Kronberg, [s. d.]. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Julius_Neubronner

NOVO, E. M. Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações. Editora Blucher, 2010.
OLIVEIRA, A. J. Sputnik entrava em órbita há 57 anos – relembre a missão. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Espaco/noticia/2014/10/sputnik-entrava-em-orbita-ha-57-anos-relembre-missao.html>.
OLIVEIRA, N. C. et al. Caixa de cores: produto educacional para o ensino da física da luz e cor, uma introdução a mecânica quântica. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 46, 2024.
PETERSON, D. L. Fundamentos de energia. Disponível em: http://www.leb.esalq.usp.br/disciplinas/Topo/LEB5838/Peterson/Fundamentos_energia_pos.pdf.
PRESOTTO, G. A visão em cores . UNICENTRO, Guarapuava PR, Brasil, 2022.
Projeto MapBiomas – Coleção 9 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil, acessado em 27 ago. 2025 através do link: https://brasil.mapbiomas.org/
RUDORFF, B.; MOREIRA, M. Sensoriamento remoto aplicado à agricultura. [s.l.] INPE, 2002.
SÁ, J. R. et al.. Interação da Física das Radiações com o Cotidiano: uma prática multidisciplinar para o Ensino de Física. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 39, n. 1, 2017.
SILVA, C. C.; MARTINS, R. DE A. A teoria das cores de newton: um exemplo do uso da história da ciência em sala de aula. Ciência & Educação (Bauru), v. 9, n. 1, p. 53–65, 2003.
TRINDADE, P.; FACCO, D.; PEREIRA, W. Aula 1 -Sensoriamento Remoto: evolução histórica e princípios físicos. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/676/2019/08/Aula_1.compressed.pdf>. Twenty First Century Aerospace Technology. Disponível em: <https://www.21at.sg/productsservices/bj3n/>.
USGS. Illustration of Landsat 1. USGS, 1972. Disponível em: <https://www.usgs.gov/media/images/illustration-landsat-1>.

Itinerários Formativos no Novo Ensino Médio: Diretrizes e Aplicações Pedagógicas

Você está por dentro das mudanças da base curricular da sua escola?

O Novo Ensino Médio sancionado em 2024 pelo executivo e com implementação progressiva até 2027, é uma reforma educacional que tem por objetivo modernizar a etapa final da educação básica brasileira. Foi criado pela Lei nº 14.945/2024 tendo em vista um ensino médio mais flexível, atraente e integrado às necessidades dos estudantes por um currículo mais completo aos conteúdos básicos, uma vez que, o projeto anterior do novo ensino médio (Lei 13.415/2017) estava abrindo lacunas no conhecimento essencial científico dos jovens, e mais alinhado ao mercado de trabalho. Essa nova lei, atende diretamente as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que consiste num documento normativo homologado em 2017, e estabelece as competências, habilidades e aprendizagens essenciais que todos os alunos devem adquirir e cumprir da educação infantil ao ensino médio. Dessa forma, a BNCC serve como referência para a elaboração dos projetos político pedagógicos (PPP) das escolas em todo o país, garantindo uma base comum de conhecimentos, mas que também possibilita adaptações regionais e locais.
Nesse sentido, o novo ensino médio foi delimitado às normas da BNCC e divide o novo currículo em duas partes: A formação geral básica (FGB) e os itinerários formativos.

Formação Geral Básica: A FGB é composta pelo currículo das matérias tradicionais do ensino, tais como: a matemática, linguagens, geografia, física, história, química e biologia, etc, mas com uma abordagem interdisciplinar e contextualizada com a perspectiva do local em que se insere a comunidade escolar. Essa parte tem por objetivo a formação intelectual, crítica e científica dos estudantes, o que visa seu preparo para as suas futuras etapas profissionais e acadêmicas. Esta, ocupa 1800 horas do ano letivo, o que corresponde a 60% da carga horária obrigatória.

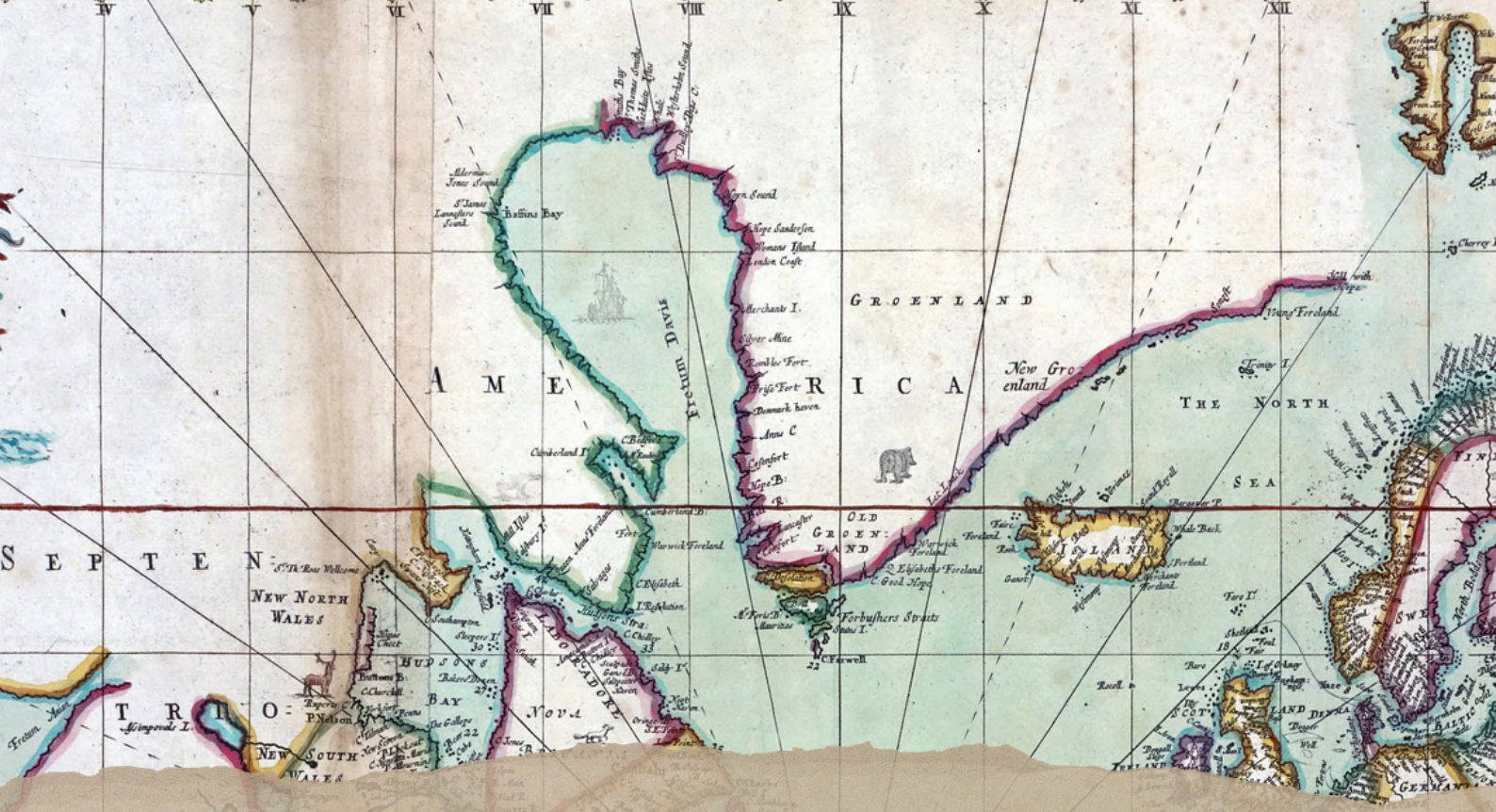
Itinerários Formativos: Os itinerários serão responsáveis pelos outros 40% do novo currículo, o que totaliza em 1200 horas e consistem em percursos educativos flexíveis, escolhidos pelos próprios estudantes de acordo com seus interesses e projetos de vida. Eles podem ser organizados em cinco áreas: As Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Sociais, como também, Formação Técnica e Profissional. Esses itinerários têm como objetivo principal, o aprofundamento dos alunos em conhecimentos determinados em áreas específicas ou para uma preparação para o mercado de trabalho. As escolas poderão oferecer um ou mais itinerários, dependendo de sua capacidade estrutural e da demanda dos alunos. Ademais, os itinerários podem ser organizados de forma integrada, combinando diferentes áreas do conhecimento, ou de forma específica, focando em uma única área. Por exemplo, se o estudante pretender carreira a área da saúde e ache condizente trilhar as ciências naturais, ele poderá optar por essa área que abrange conteúdos como as ciências "biológicas e químicas", enquanto o estudante que pretende seguir carreira nas humanidades, poderá optar pelo itinerário das humanas e sociais, adentrando mais profundamente em disciplinas como "história e geografia"

Se você professor/estudante quer se aprofundar mais sobre o assunto, siga as referências utilizadas:

Ministério da Educação (MEC). "Base Nacional Comum Curricular (BNCC)." Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br.

BRASIL. Lei nº 14.945, de 5 de junho de 2024. Altera a Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017, que estabelece a reforma do ensino médio, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 jun. 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/L14945.htm.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/.



1° ano do Ensino Médio



Domínio público

Capítulo 2 - Conteúdos do 1° ano do Ensino Médio

2.1 Definições básicas acerca dos conceitos geográficos

A geografia, como ciência, estuda de uma forma analítica e crítica todos os fenômenos que delimitam a coexistência do meio natural com a sociedade humana. Com isso, pode-se afirmar que a geografia trabalha juntamente com diferentes áreas de pesquisa, como as ciências físicas (química, física, astronomia, geologia) e as ciências humanas (história, sociologia, antropologia).

Pode-se exemplificar os principais conceitos utilizados como objetos de estudo pela geografia, que norteiam todas as demais áreas de conhecimento geográfico subsequentes, sendo estes:

Espaço:
Divisão entre área urbana de Manaus e a Floresta Amazônica



Fonte: Google Earth, Airbus (2025). Cor Natural.

O conceito de espaço está relacionado aos elementos naturais e sociais, que conjuntamente na superfície Terrestre, formam o espaço geográfico. Isto parte desde componentes do Planeta, como os ecossistemas e os seres vivos, até as intervenções e reproduções do estilo de vida humano.

Nesse sentido, o **espaço geográfico** abrange diversas abstrações e representações, que de acordo com o contexto e as características que determinam a sua denominação. Cita-se como exemplos, os conceitos de...

Lugar: É a porção do espaço geográfico onde se estabelecem relações de territorialidade, identidade e pertencimento. É o espaço da experiência vivida, do cotidiano, onde se constroem experiências e vínculos sociais.

Paisagem: Se caracteriza como a porção do espaço geográfico definido na percepção do homem, especialmente pela visão. Ela é composta por elementos naturais e sociais (culturais e econômicos) que se combinam de diversas maneiras, conferindo particularidade a cada lugar.



Fonte: Canva.



Fonte: Prefeitura Municipal de Santa Maria (2025).

Território: ele pode ser geopolítico, como o território de um país, ou social, quando delimitado por grupos, comunidades ou instituições.

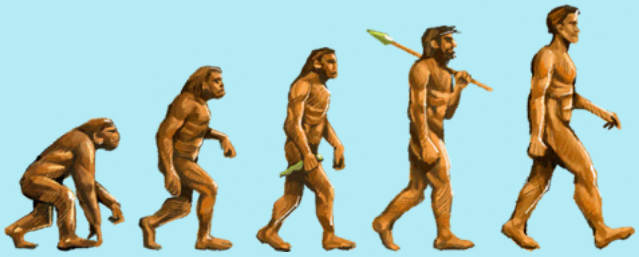


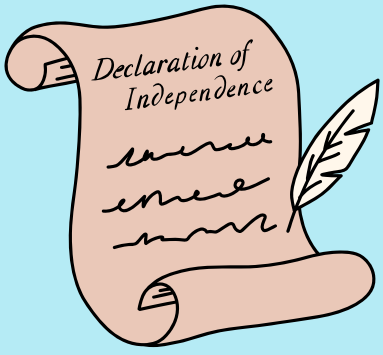
Fonte: IBGE (2021).

Essas definições criadas pela sociedade ao longo da sua existência, revelam que um dos principais fatores formadores das dimensões geográficas é o **tempo**, uma vez que este, molda as transformações naturais do próprio planeta, assim como a evolução e o desenvolvimento da expansão humana. Dessa forma, o conceito multifacetado de tempo pode ser compreendido por:

Tempo Geológico: Se define como a escala de tempo que abrange a formação e a evolução da Terra, desde sua origem até os dias atuais. É dividido em éons, eras, períodos e épocas, cada um caracterizado por eventos geológicos e biológicos determinantes, como a formação de montanhas, a deriva dos continentes, as glaciações e o surgimento e extinção de espécies;

Tempo Histórico e Social: É o tempo da história da civilização humana. Compreende desde a formação de uma organização social (primeiras civilizações) até a contemporaneidade, e se manifesta em diferentes escalas, como a história de uma cidade, de um país ou da sociedade como um todo.



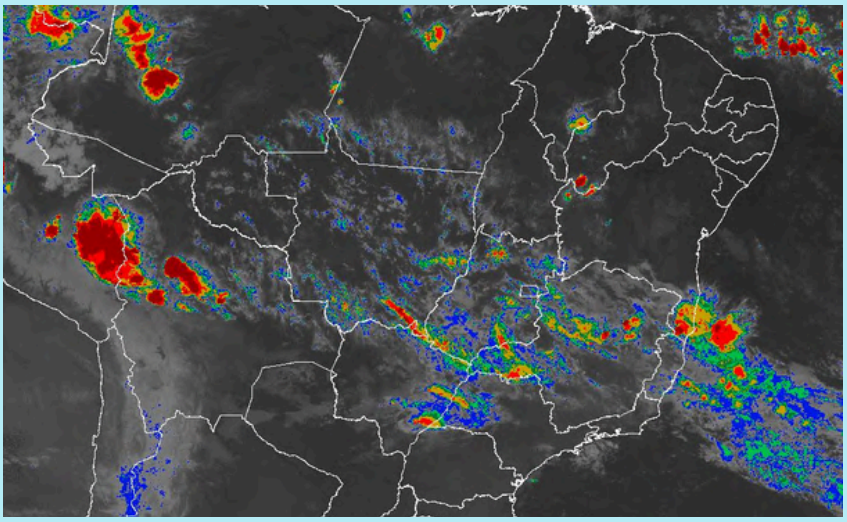


A cronologia deste tempo é construída por diversos eventos sociais, como: as guerras, mudanças nas estruturas hierárquicas e políticas, difusões entre culturas e nos últimos tempos, principalmente, os interesses do desenvolvimento econômico, transformado no principal agente formador do espaço geográfico.

Tempo Atmosférico: É o estado da atmosfera em um determinado momento e lugar, caracterizado por variáveis de temperatura, umidade, pressão, vento e precipitação. Trata-se de um fenômeno dinâmico e passageiro, sujeito a mudanças constantes influenciadas pelas condições naturais e geográficas do local.

x

Clima: É o conjunto das condições atmosféricas predominantes em uma determinada região ao longo de um extenso período de tempo, geralmente de 30 anos ou mais. É definido por elementos como temperatura média, pluviosidade, umidade, ventos e sazonalidade, refletindo a interação entre atmosfera, oceanos, relevo, cobertura vegetal e ações humanas.



Fonte: INMET (2025).

Os conhecimentos físicos da Geografia e do Sensoriamento Remoto não podem ser estudados isoladamente do contexto social e político. Toda imagem de satélite ou dado obtido revela resultados de processos humanos produzidos, que de diversas formas, constroem o espaço geográfico. Essas formas vão desde plantações monocultoras, até a expansão de edificações urbanas em áreas naturais ou cicatrizes de desastres naturais.

O Sensoriamento Remoto é uma tecnologia interdisciplinar, sendo uma das ferramentas amplamente utilizadas pela Geografia, Engenharia, Agronomia, Geologia, Oceanografia e diversas outras áreas do conhecimento. Por esse motivo, é de extrema importância introduzir estes estudos geográficos ao SR que, consecutivamente, utilizará todos esses conceitos básicos em suas análises e estudos aplicados a suas determinadas áreas de pesquisa.

IMPORTANTE

2.2 Construção e interpretação de mapas: a Cartografia

A Cartografia é o conjunto de técnicas e estudos, que por meio de operações artísticas e gráficas, representam os resultados extraídos sobre a superfície da Terra. Estas representações são feitas através de mapas, cartas topográficas e imagens remotas espaciais, com as próprias simbologias e os principais elementos de representações cartográficas.

O conhecimento cartográfico é uma das ciências mais antigas da humanidade, tanto que, suas origens remontam milênios antes de Cristo. Os mapas mais primitivos eram feitos de argila, papiro ou pedras, que tinham por objetivo delimitar territórios e o planejamento das primeiras aglomerações humanas.

Mapa em argila da antiga cidade suméria de Nippur



Fonte: Sinclair *et al.*, (2010).

Com o passar dos séculos, a cartografia evoluiu pela utilização de novas tecnologias, como a bússola, o Astrolábio*, até as tecnologias da atualidade, como o uso de imagens aéreas e de satélite pelo sensoriamento remoto e os sistemas de informações geográficas (SIG).

Principais elementos da cartografia:

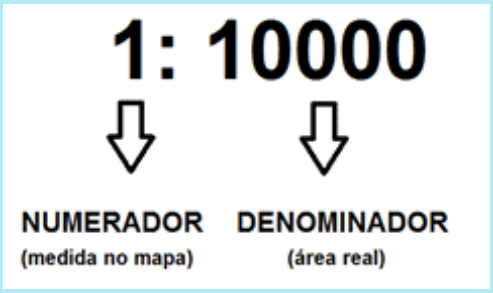
Escala: É cálculo utilizado para representar as relações entre as dimensões definidas no mapa e as dimensões reais do terreno. Ela serve para indicar quantas vezes uma determinada área foi reduzida, a fim de ser expressa no plano do mapa.

Astrolábio: Instrumento astronômico e de navegação utilizado para determinar a latitude de um local a partir da altura dos astros no horizonte. Durante o dia, utilizava-se o Sol como referência e, à noite, as estrelas.

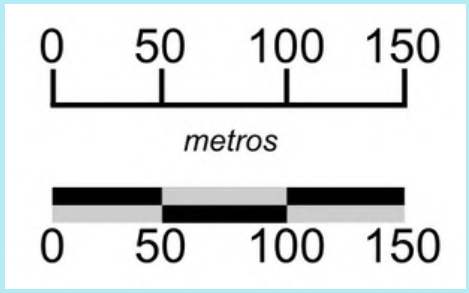


Fonte: Museu de Topografia Professor Laureano Ibrahim Chaffe

Escala numérica:



Escala gráfica:



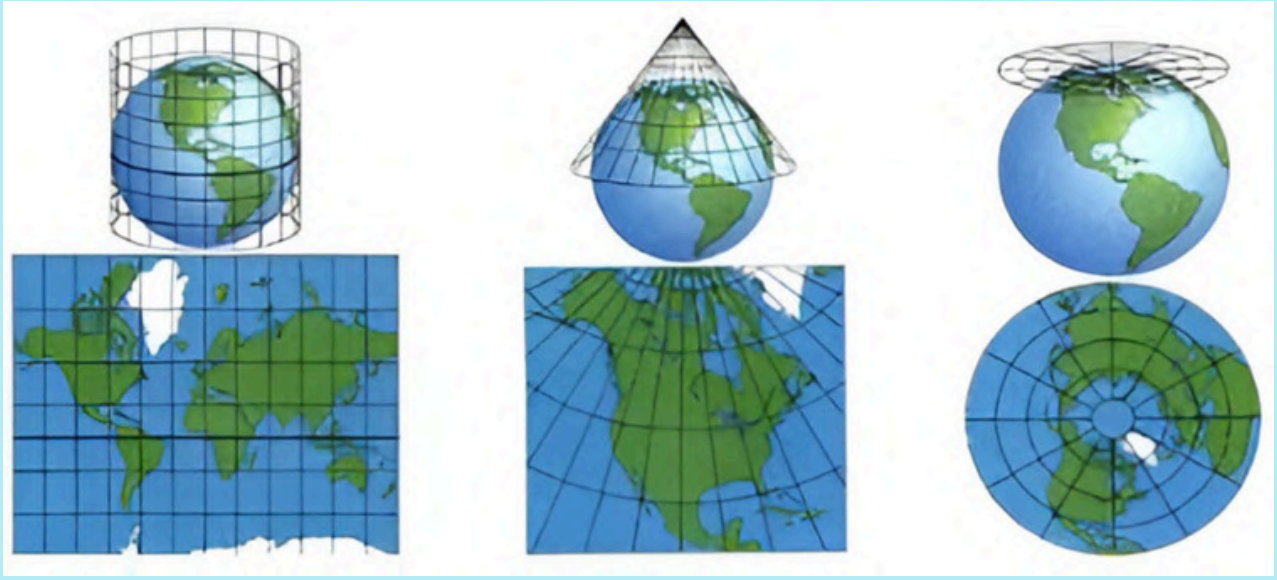
Fórmula da escala:

$$E = \frac{d}{D}$$

Escala= distância no mapa
Distância real

Projeção cartográfica: Trata-se do sistema de coordenadas utilizado para representar a superfície curva da Terra em uma projeção plana. Representa-se por um sistema de linhas, sendo as linhas verticais "os meridianos" e as linhas horizontais "os paralelos". Estas linhas dividem o globo em 360 meridianos (180° graus leste e 180° graus oeste) e 180 paralelos (90 graus sul e 90 graus norte), respectivamente.

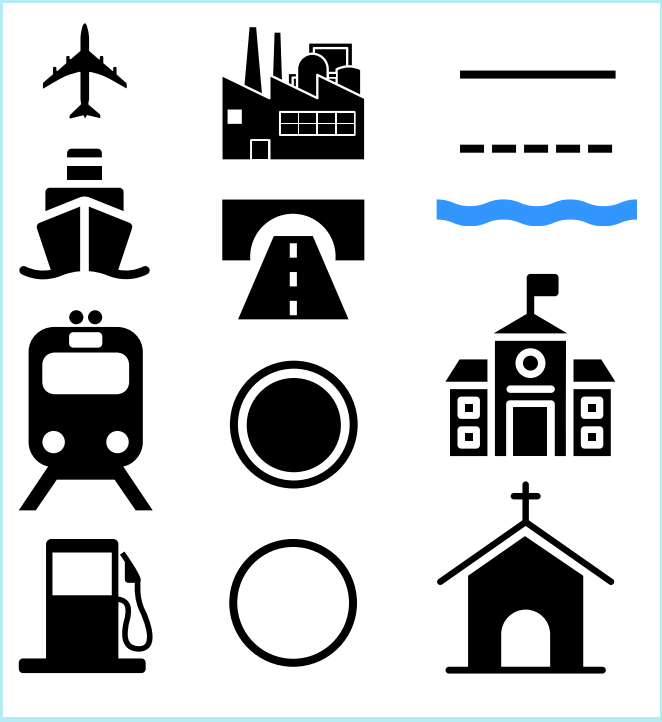
Cilíndrica **Cônica** **Plana**



Fonte: Marques (2025).

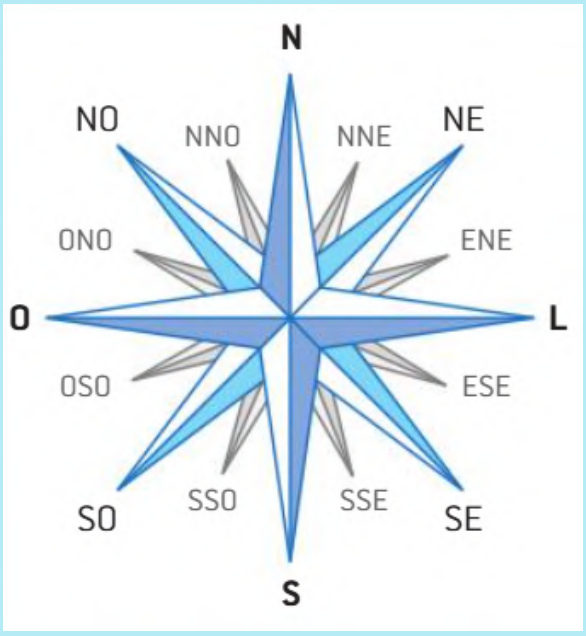
Símbolos: São as representações gráficas utilizadas nos mapas para representar elementos geográficos e informações. Por exemplo, Símbolo de avião representa aeroporto; Símbolo da bomba de gasolina representa postos de abastecimentos.

Esses símbolos são frequentemente utilizados em legendas de mapas a fim de informar de maneira clara para o leitor a localização de lugares importantes.



Fonte: Canva.

Orientação: É representada pela Rosa dos Ventos, que indicam os Pontos Cardeais (direções Norte, Leste, Oeste e Sul) e os pontos Colaterais que são os intermediários dos Cardeais (nordeste, sudeste, noroeste e sudoeste). Serve para se localizar no espaço geográfico e utilizado como principal referência de direções em mapas e cartas.

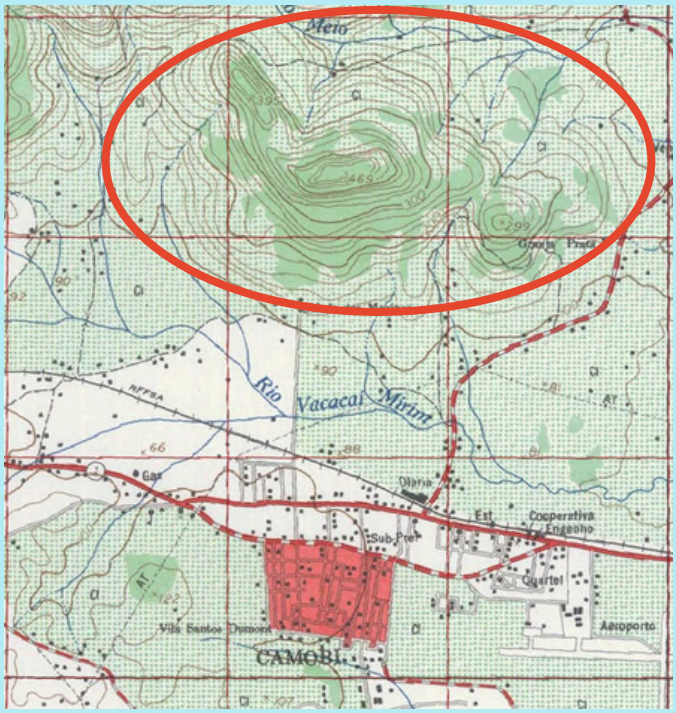


Fonte: Lucci, Branco e Fugii (2018).

Produtos Cartográficos: Os produtos cartográficos, como mencionados anteriormente, são instrumentos utilizados pela cartografia, para representar e analisar a superfície terrestre e o espaço geográfico como um todo. Dentre as principais ferramentas, serão vistas a seguir: mapas, cartas topográficas, e por fim, o uso e a importância do Sensoriamento Remoto na cartografia.

Carta Topográfica →

É um tipo específico de mapa, que representa de uma forma mais detalhada o relevo da superfície terrestre por meio de curvas de nível (linhas que conectam pontos que possuem a mesma altitude), como outros elementos naturais e artificiais. Ela se diferencia de outros mapas por apresentar informações precisas sobre as altitudes, as formas do terreno e a localização de feições como rios, montanhas, vales, estradas, cidades e construções.

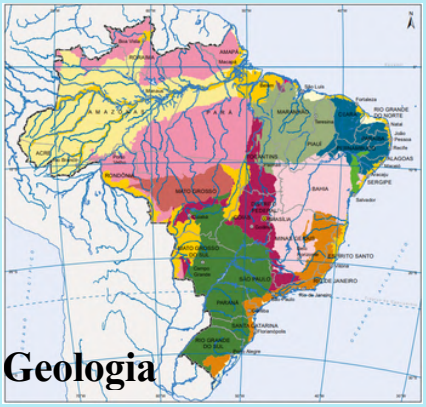


Fonte: Ministério do Exército - Diretoria de Serviço Geográfico (1996).

Carta topográfica do bairro Camobi em Santa Maria-RS

Mapas →

Os mapas são representações gráficas em escala reduzida da superfície terrestre, ou de partes especificas, dependendo do tema delimitado.









Fonte: Atlas Geográfico Escolar - IBGE (2025).

Para a elaboração de um mapa, é necessário que sejam utilizados os elementos cartográficos (citados na pág 34) tais como: a escala, projeção cartográfica, os símbolos e cores usados no mapa, orientação e as fontes utilizadas.

O mapa possui diversas funções, que vão desde uma simples utilidade de localização e orientação, até mapas temáticos e sistemáticos, que expressam conhecimentos mais específicos, naturais e sociais da Terra, como mapas do clima, políticos, do espaço geográfico (relevo, hidrografia, vegetação), mapas topográficos, históricos e econômicos.

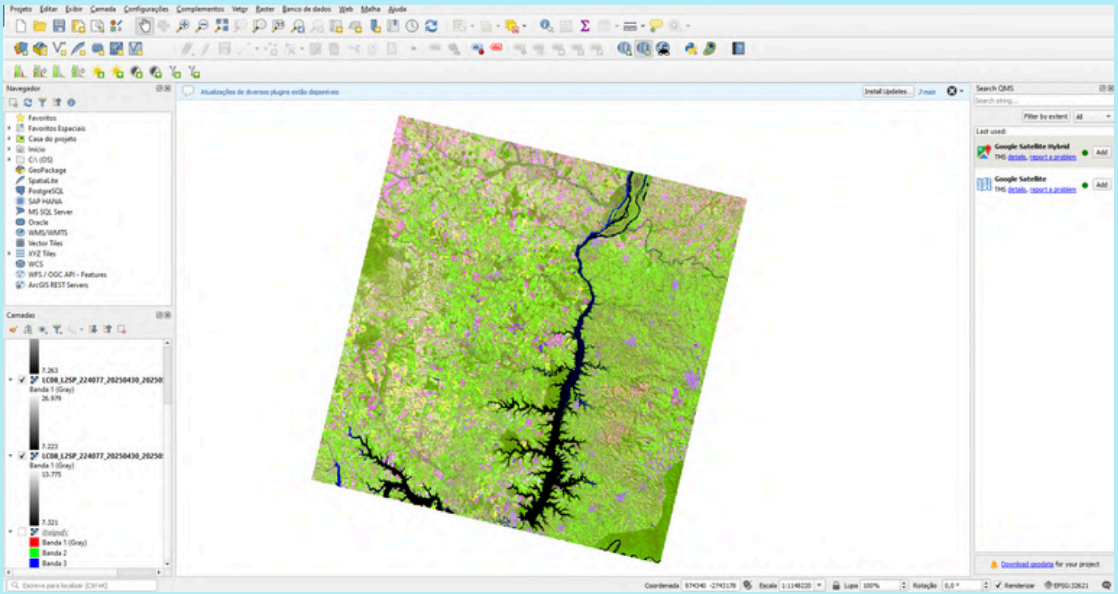
- **SIG e Geoprocessamento na elaboração de mapas:** Conceitos como Sensoriamento Remoto, SIG e Geoprocessamento modernizaram a cartografia, de maneira que a utilização de recursos tecnológicos trouxe uma maior afinidade para os jovens que veem o aprendizado de uma maneira mais acessível.

SIG: Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são sistemas computacionais utilizados para armazenar, organizar, manipular e analisar informações geográficas. Esses sistemas permitem integrar grande quantidade de dados espaciais, possibilitando análises e representações do espaço geográfico.

Dessa forma, os SIGs têm um grande potencial educacional, visto que ao analisar as informações demonstradas no sistema o aluno tende a desenvolver seu raciocínio lógico e analítico (Silva; Antunes; Painho, 1996).

QGIS:

É um software que permite a criação, edição, visualização e análise de informações geoespaciais.

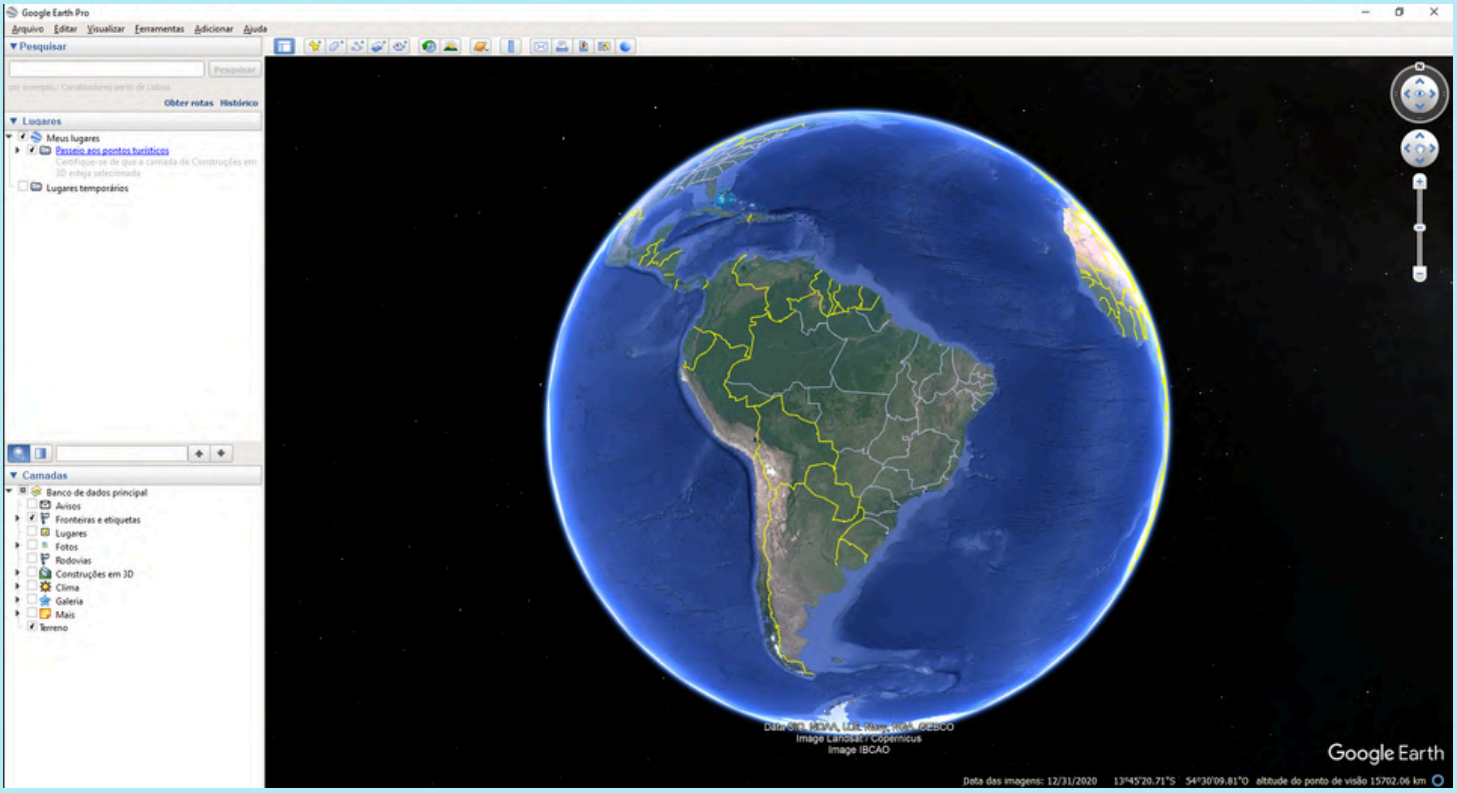


Fonte: QGIS versão 3.32.2. Print de tela. (2025).

Geoprocessamento: pode ser definido como um conjunto de métodos, técnicas e tecnologias computacionais e matemáticas relacionadas a coleta, entrada, armazenamento, tratamento e processamento de dados (Zaidan, 2017). Em resumo, são as métricas e cálculos utilizados para a geração dos resultados propostos pelo usuário.

O Google Earth é uma plataforma de visualização e exploração de dados geoespaciais amplamente utilizada no ensino, de fácil acesso e integra as imagens de satélite com as características da superfície da Terra, apresentando resultados em 3D. Essas características do software possibilitam a dinamização do processo de aprendizagem.



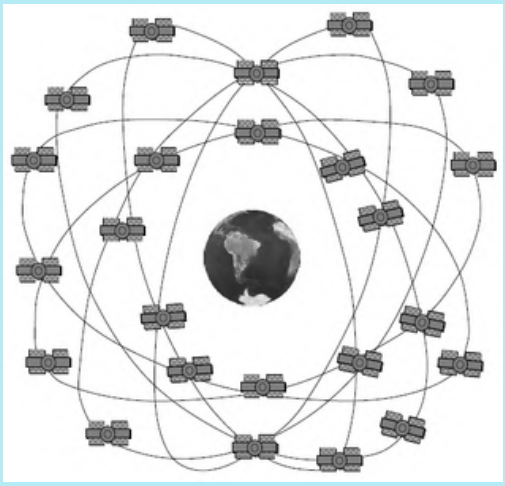


Fonte: Google Earth Pro. Print de tela. (2025).

GPS: da mesma forma que o Sensoriamento Remoto surge em um contexto de guerra, o Sistema de Posicionamento Global (GPS) é criado pelos Estados Unidos em meio à Guerra Fria. É constituído de uma constelação de satélites que consegue determinar em tempo real e 24 horas por dia, as coordenadas de qualquer ponto com um receptor.



Fonte: Canva



Fonte: Monico (2000).

Está presente em painéis de controle em automóveis e aplicativos de celulares.



2.3 Recursos Hídricos, Clima e Questões Ambientais

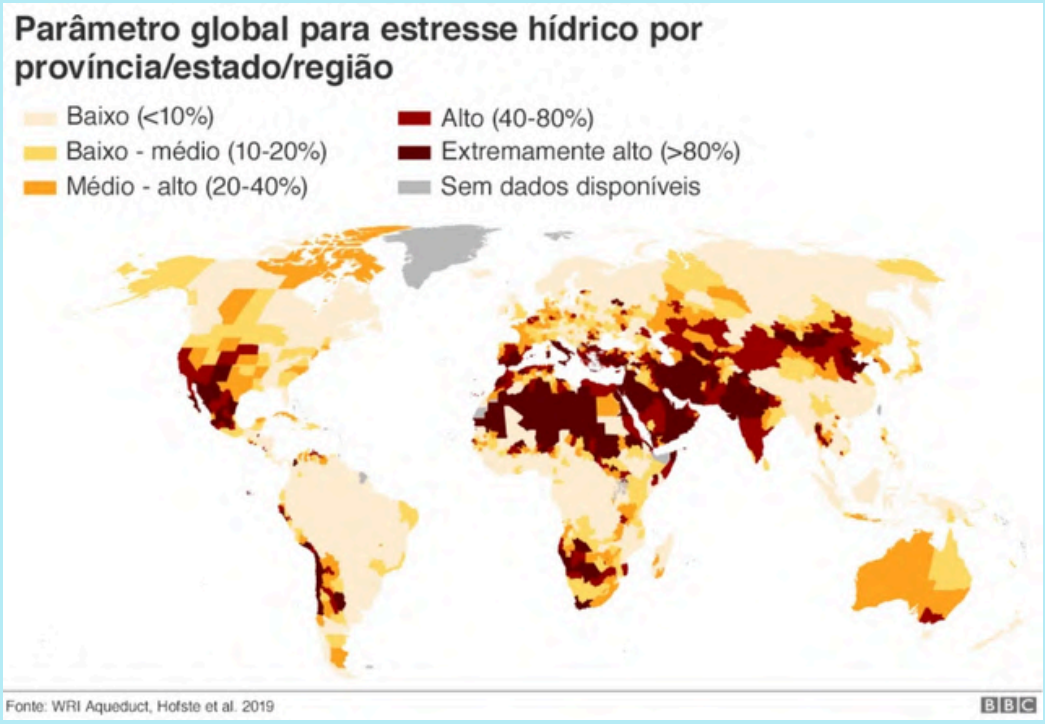
O planeta Terra tem cerca de ¾ de sua superfície coberta por água, sendo a maior parte dela salgada de mares e oceanos. A porção dessa reserva que é própria para consumo humano, a água doce, representa somente 2,5%.



Fonte: ANA (2019).

Além disso, apenas 0,26% do total dessa água potável encontra-se em lagos e rios, aos quais os humanos têm acesso. A escassez dos recursos hídricos acontece devido ao constante aumento de demanda, poluição dos manaciais e a consequente diminuição de disponibilidade de água, de modo que o monitoramento da condição dos corpos hídricos é tão importante.

Segundo a ONU (2022) 25% da população mundial não têm acesso à água potável.



Fonte: WRI Aqueduct, Hofste et al. (2019).

A falta de água acaba causando conflitos entre países vizinhos. Com relação ao Rio Nilo, por exemplo, Egito não permite que Sudão construa hidrelétricas no rio porque alega que compromete sua vazão.

Conflitos regionais

Em Viamão no RS, a instalação de um aterro sanitário sobre sistemas aquíferos acarreta riscos de contaminação dos recursos hídricos, prejudicando comunidades locais e aldeias do povo indígena Guarani Mbyá.

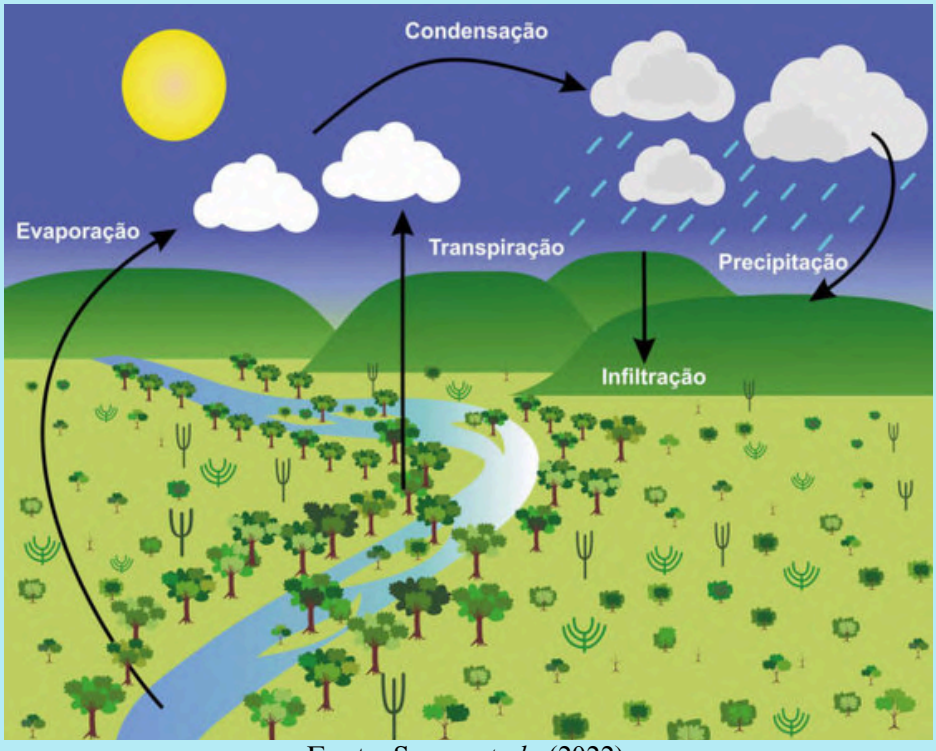
Em abril de 2025, o Ministério Público Federal suspendeu o licenciamento do aterro após consultar comunidades indígenas que manifestaram sua discordância.



Foto: Eduardo Santos/SEMA-RS, (2026).

Ciclo da água: ao imaginar o ciclo da água, o processo pode parecer simples, a água evapora gerando nuvens que precipitam na superfície. Contudo, o seguimento deste ciclo é mais complicado que isso. Machado e Torres (2012) dividem em 6 etapas principais:

1. Evaporação: a água passa do estado líquido para estado gasoso devido à energia fornecida pelo Sol.
2. Condensação: é a transformação do vapor em água líquida, o que acarreta na formação de nuvens por meio da saturação.
3. Precipitação: essa porção de água se torna cada vez mais condensada até perder a sua sustentação e cair na superfície.
4. Interceptação: pode ocorrer de duas formas, pela evaporação antes de atingir o solo ou pela copa da vegetação, essa ação previne sua possível erosão.
5. Infiltração: uma parte da precipitação infiltra no terreno por percolação (se refere à passagem de água pelo solo e rochas permeáveis fluindo para reservatórios subterrâneos) e assim recarrega o lençol freático (águas subterrâneas).
6. Escoamento: ocorre quando o solo está saturado, impedindo a infiltração da água, isso provoca o escoamento superficial podendo ocasionar a erosão e o transporte de sedimentos. Nessa etapa acontece também o escoamento subterrâneo, no qual a pressão e a gravidade carregam a água que encharcou o solo até corpos hídricos próximos.



Fonte: Souza *et al.*, (2022).

Sensoriamento remoto e a água

O monitoramento frequentemente realizado por meio do Sensoriamento Remoto, possui um vasto histórico de atuação nessa temática. Dessa forma, ao relacionar o Sensoriamento Remoto com o estudo da água, é possível observar que o comportamento espectral desta é diferente quando comparado aos demais elementos da superfície. Essa distinção ocorre devido a menor energia refletida pelos corpos d'água, principalmente em faixas espectrais como o infravermelho próximo, o que resulta em uma grande diferenciação entre a água e a vegetação.

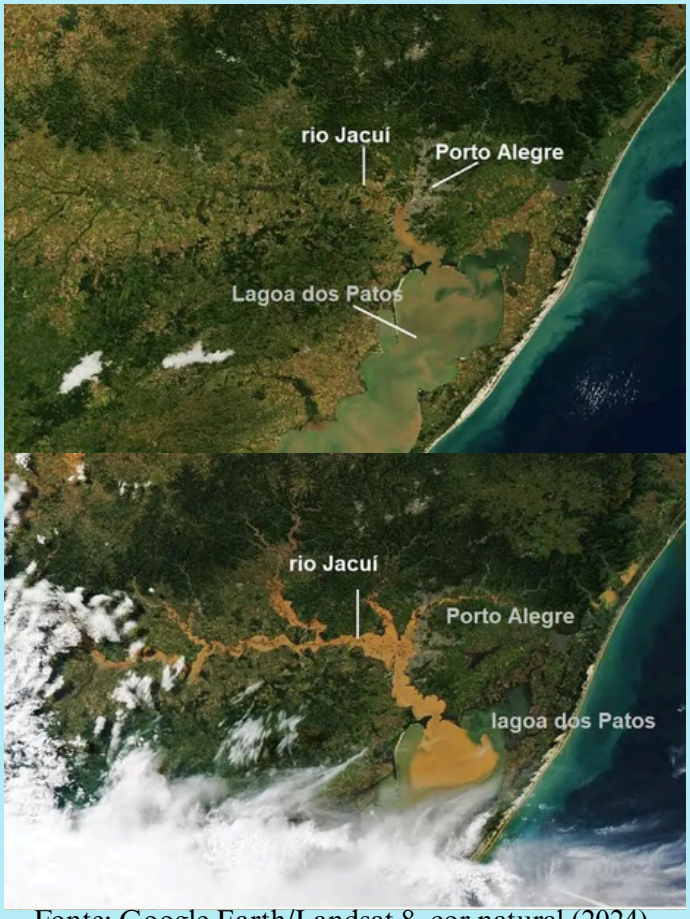
Rio São Francisco



Fonte: Earth Observatory (NASA, 2023) . Fotografia por Andrea Wenzel.

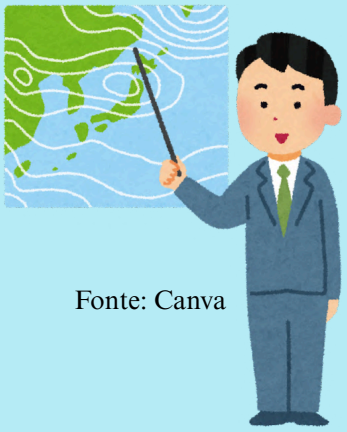
A atuação do sensoriamento remoto no monitoramento da água se torna indispensável quando o tópico é **desastres naturais**. As imagens de satélite contribuem para o mapeamento de áreas que possuem mais suscetibilidade a desastres como enchentes ou deslizamentos, além de trazer as consequências dos eventos praticamente em tempo real, o que possibilita a sua prevenção e diminui os riscos, já que as autoridades são informadas rapidamente da situação.

Ex: Imagens capturadas pelo satélite Landsat 8 mostrando o antes e depois da enchente ocorrida no Rio Grande do Sul em 2024.



Fonte: Google Earth/Landsat 8, cor natural (2024).

Diferenciando Tempo e Clima: O tempo é conceituado como o estado da atmosfera em um determinado período de tempo em um lugar específico. Já o clima é o apanhado histórico do tempo em um dado lugar por um período aproximado de 30 a 35 anos. Portanto, pode-se dizer que juntos o tempo e o clima são a consequência dos processos complexos que ocorrem na atmosfera, nos oceanos e na terra. (Ayoade, 1996)


Fonte: Canva

Atmosfera: A atmosfera terrestre é uma camada formada por diferentes gases, os principais deles são nitrogênio (78%) e oxigênio (21%), que envolvem a Terra por conta do efeito da gravidade. Além disso, como mencionado anteriormente, os componentes da atmosfera interferem diretamente na captura das imagens de satélite.

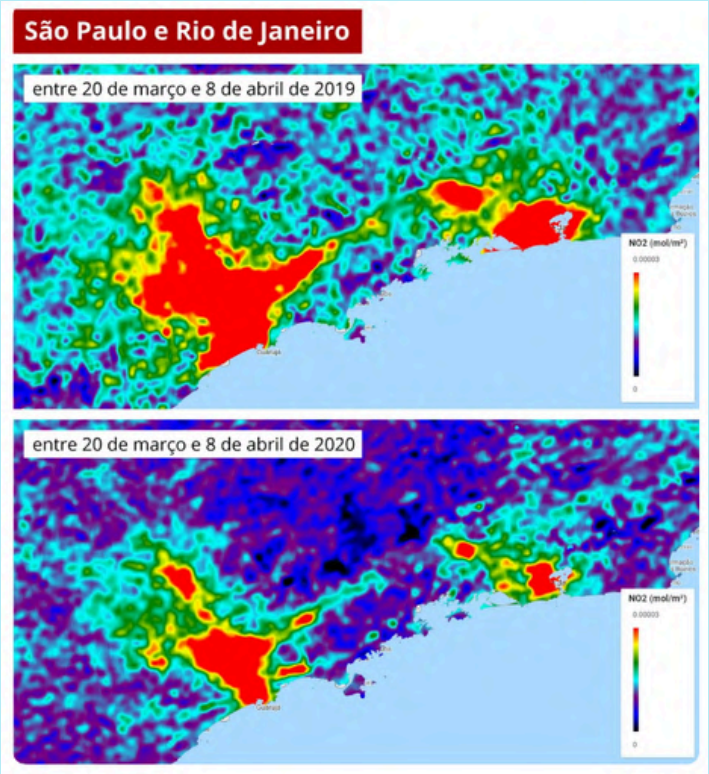


Fonte: Espaço do Conhecimento - UFMG (2020).

Considerando que a maior fonte de energia da Terra é a radiação solar, e que apenas uma pequena parte dela chega a superfície terrestre devido aos efeitos de absorção e espalhamento causados por aerossóis, poeiras e moléculas de diversos gases.

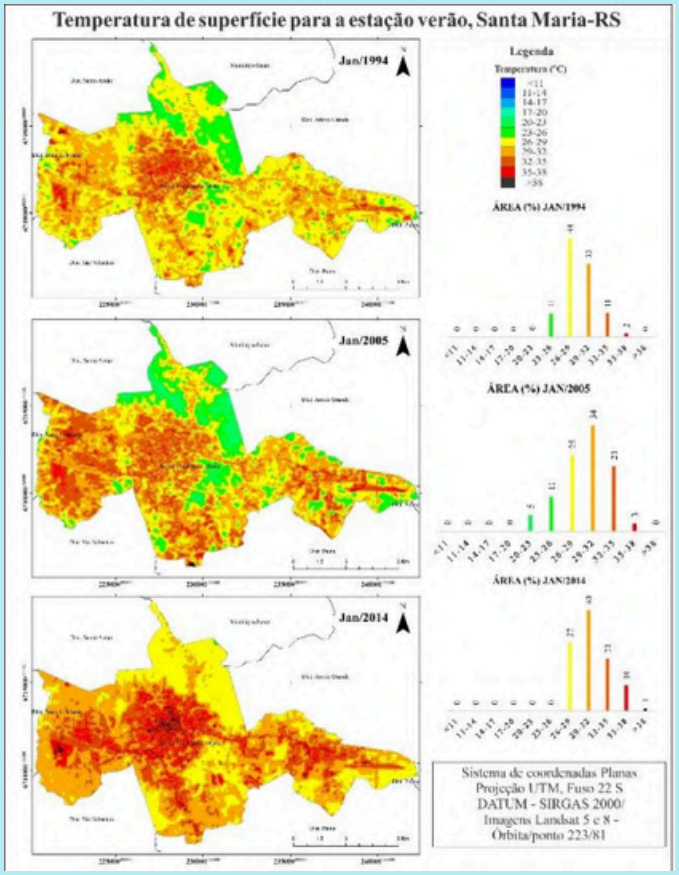
Poluição atmosférica e o Clima urbano: As mudanças climáticas de origem antrópica intensificaram-se a partir da Revolução Industrial devido ao aumento das emissões de gases de efeito estufa. Atualmente, os principais fatores que contribuem para a poluição são a queima de combustíveis fósseis, tanto no setor industrial quanto nos meios de transporte. Ambos usos interferem diretamente no clima urbano, devido à concentração de indústrias e frotas de carros nas cidades. O gás carbônico, por exemplo, é proveniente da combustão dos combustíveis de automóveis e é um dos principais gases responsáveis pela intensificação do efeito estufa.

Ex: imagens feitas a partir de dados de satélite mostram diminuição da poluição em centros urbanos durante a quarentena (G1)



Fonte: G1 (Gutierrez, 2020) e Agência Espacial Europeia (2020).

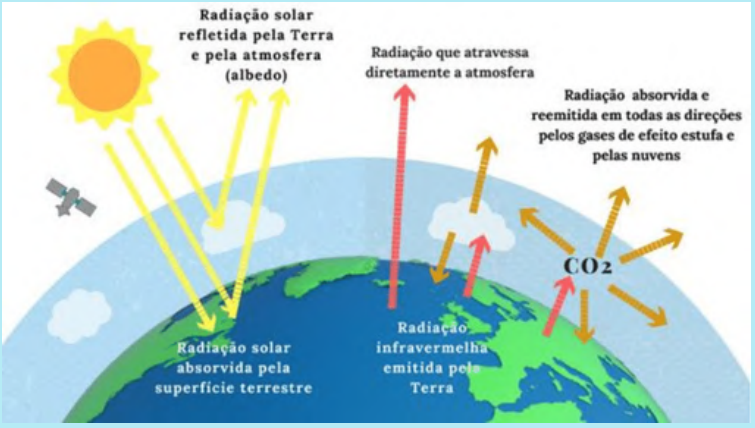
- **Ilha de calor:** é um fenômeno que ocorre em centros urbanos, nos quais a temperatura se mostra elevada quando comparada a áreas não edificadas (rural). Esse efeito decorre da capacidade de armazenar e refletir energia solar e calor causado pela ação do ser humano sobre o meio ambiente. A ausência de superfícies com vegetação é um grande agravante das ilhas de calor urbanas. Sua análise pode ser feita por meio do sensoriamento remoto com a medição da temperatura de superfície do local de estudo, utilizando imagens de satélite (infravermelho termal).



Fonte: Trindade (2018).

Efeito estufa: é um processo onde a radiação solar é retida na atmosfera terrestre por gases do efeito estufa como: gás carbônico e metano. Estes, ao absorverem radiação infravermelha, irão reemiti-la em todas direções, causando o aquecimento do planeta, os **gases do efeito estufa** são provenientes da queima de combustíveis fósseis e do desmatamento. No entanto, é necessário entender que o efeito estufa é essencial para a existência de vida na Terra; provavelmente, sem ele a temperatura diminuiria em 30°C.

O efeito só tornou-se prejudicial devido à constante mudança na composição química da atmosfera terrestre, desencadeada pelo avanço industrial com queima em grande escala de combustíveis fósseis. Para maiores informações veja o vídeo sobre em: https://www.todamateria.com.br/efeito-estufa/



Fonte: Junges *et al.*, (2018)..

2.4 Biomas: relação entre o clima e a vegetação no Brasil

O Brasil, por ser um país de dimensões continentais, é afetado por condições que influenciam no seu clima, como baixas e médias latitudes e também seu vasto litoral (maritimidade), bem como sua extensa ocupação do território sul-americano (continentalidade). Em razão disso, conta com uma diversidade climática muito grande que por consequência gera uma extensa variedade vegetal, o Brasil possui 6 diferentes biomas em seu território:



Fonte: Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul (Rio Grande do Sul, 2024).

Clima Equatorial: é caracterizado como quente e úmido, além de sua amplitude térmica ser muito baixa (a temperatura não varia tanto), tendo em vista que a ocorrência de baixas temperaturas é rara. A presença da floresta Amazônica nessa zona climática contribui para a umidade do ar que gera um grande volume de chuvas.

- **Floresta Amazônica:** no Brasil, a Floresta Amazônica demonstra muito bem as relações entre vegetação e clima. Apresenta uma densa vegetação com árvores de médio e grande porte. Seus elementos formam um ecossistema interligado, no qual a vegetação desempenha um papel crucial ao proteger e prover o solo. O alto índice pluviométrico sustenta a riquíssima rede hidrográfica da Floresta Amazônica, em razão disso, o desmatamento da mesma é um importante tópico a ser discutido, já que sua degradação pode gerar impactos irreversíveis para o ambiente, inclusive em outros biomas brasileiros.



Fonte: INPE (2024)

Encontro dos rios Negro e Solimões em Manaus



Fonte: Google Earth (2025), Landsat/Copernicus, cor natural.

Evolução do desmatamento em Rondônia



Fonte: Earth Observatory - NASA. Satélite TERRA (sensor MODIS). Cor natural.

Clima Tropical: é um clima quente com verões chuvosos e invernos secos. No Brasil, divide-se em continental e litorâneo. O litorâneo torna-se mais úmido, em razão do contato direto com as massas polares, contrastando com o continental.

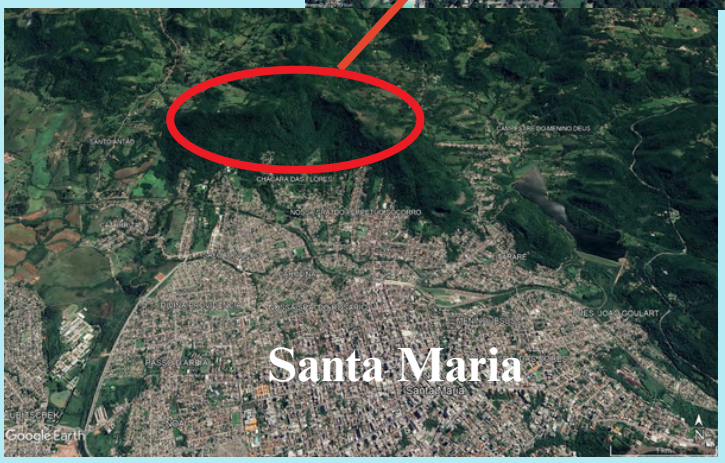
- **Mata Atlântica:** tem como maior característica ser uma floresta litorânea que no passado estendia-se desde o litoral gaúcho até o Rio Grande do Norte. Sua biodiversidade é a segunda maior das Américas, atrás somente da Amazônia, porém, essa floresta foi intensamente desmatada ao longo dos anos. As ações antrópicas como a expansão urbana, agricultura, pecuária e silvicultura, foram as principais causas da destruição deste bioma brasileiro.

Exemplo local



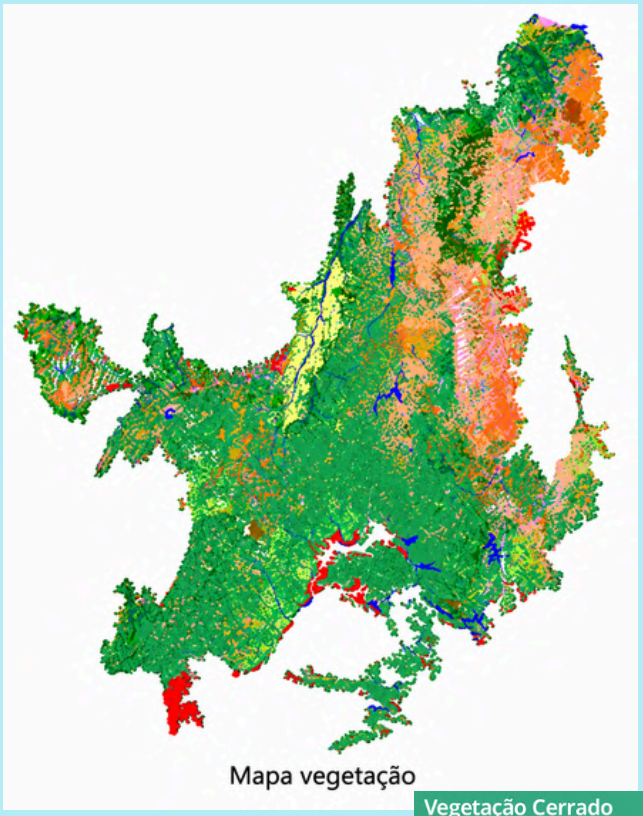
Fonte: Google Earth (2025). Airbus.

A região mostrada faz parte da transição entre os biomas Mata Atlântica e Pampa



A vegetação que cobre grande parte dos morros em Santa Maria é típica do bioma Mata Atlântica

- **Cerrado:** é um bioma composto por vegetação arbustiva e campos, podendo apresentar também matas ciliares e de galerias. A maioria de suas espécies se adaptam a característica climática da região que geralmente apresenta seis meses de seca e seis meses chuvosos. Assim como a Floresta Amazônica e a Mata Atlântica, o Cerrado sofre com a pecuária e a atividade agrícola, principalmente a produção de soja e algodão que devastaram grande parte do bioma.



Fonte: INPE (2021).

Região de Goiás com grandes extensões de áreas de vegetação nativa do Cerrado em 1985



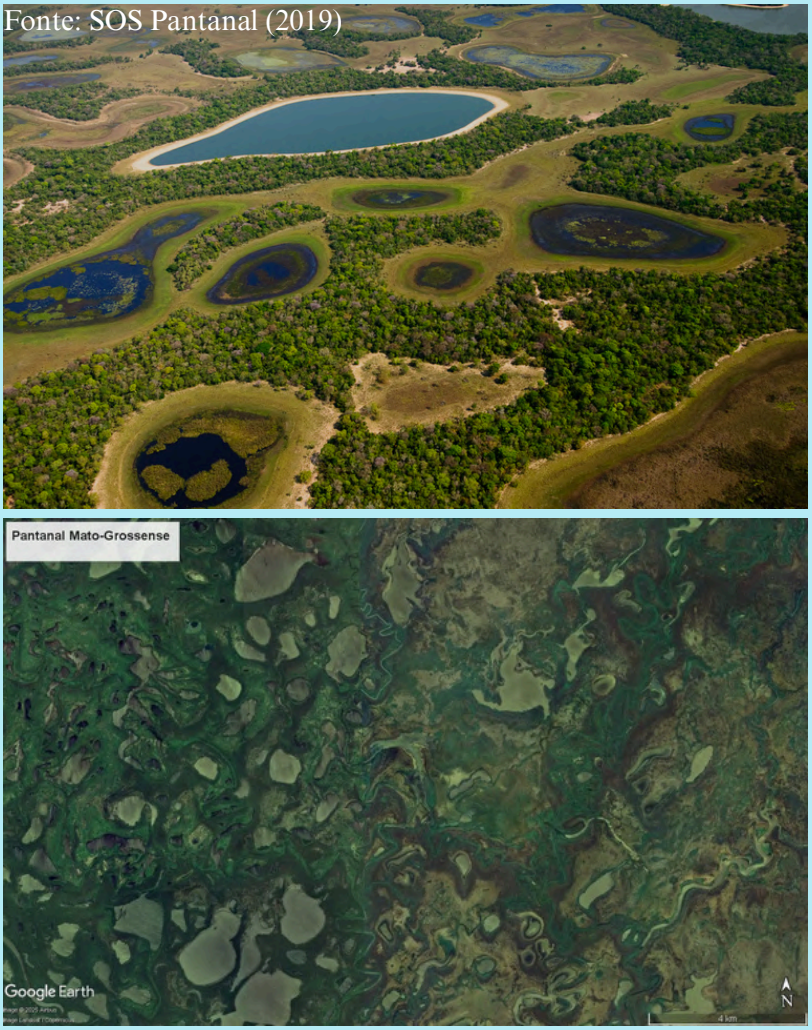


A mesma região tomada pela agricultura em 2020

Fonte: Google Earth (2025).
Landsat/Copernicus. Cor natural.

- **Pantanal**: é conhecido como a maior planície de inundação do planeta, seus elementos característicos, muitas vezes, são os mesmos de seus biomas vizinhos (Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica e Chaco). No entanto, o bioma sofre, assim como os demais, com as modificações feitas pelo homem. A pecuária extensiva e plantações de soja são as principais causas da degradação, assim como as queimadas que ocorrem por conta dos longos períodos de seca.

Fonte: SOS Pantanal (2019)



Fonte: Google Earth (2025). Landsat/Copernicus. Cor natural.

Clima Subtropical: O clima subtropical apresenta estações bem definidas com invernos frios e verões quentes, com chuvas durante todas as estações. No inverno é comum a ocorrência de geadas, podendo nevar ocasionalmente em regiões de grandes altitudes.

- **Pampa**: é caracterizado por seus vastos campos de vegetação rasteira e gramíneas, que deram abertura para que a pecuária extensiva tomasse grande parte do bioma. Além disso, o bioma tem grande importância cultural no Rio Grande do Sul que é repassada por diversas gerações. O Pampa abrange territórios do Uruguai, Argentina e Paraguai (além do extremo sul do Brasil). Contudo, o bioma Pampa vem sendo constantemente degradado pela ação da silvicultura e principalmente da plantação de soja, além da ocupação histórica das áreas de várzeas para o plantio de arroz.

Paisagem simbólica do Pampa



Fonte: National Geographic (2020). Foto Sarita Reed.

Imagem de satélite do Pampa com porções de silvicultura, plantação de soja e campos nativos

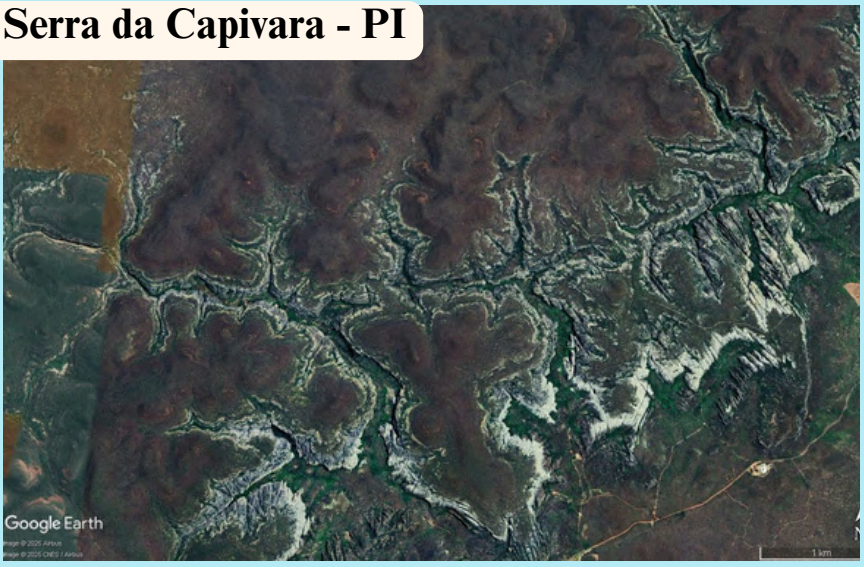


Fonte: Google Earth (2025). Airbus. Cor natural.

Clima Semiárido: possui fortes características quentes e secas, compreende as regiões do sertão nordestino e mineiro. A população residente nesta área sofre frequentemente com a escassez de água e carência alimentar pela dificuldade de produção agrícola.

- **Caatinga**: é um bioma bastante diversificado, apresentando arbustos, espécies rasteiras e cactáceas. É dito que sua paisagem muda conforme a ocorrência de chuva, que traz de volta as folhas para as árvores que antes aparentavam estar sem vida.

Serra da Capivara - PI



Fonte: Google Earth (2025). CNES/Airbus. Cor natural.

Contudo, a Caatinga vem sofrendo com a desertificação que resultou na perda de seu solo. A região que abrange o bioma é alvo de extração de recursos e de concentração populacional desde o Brasil colônia, onde esse tempo todo de degradação provocou essa situação crítica atual em muitas regiões do bioma.

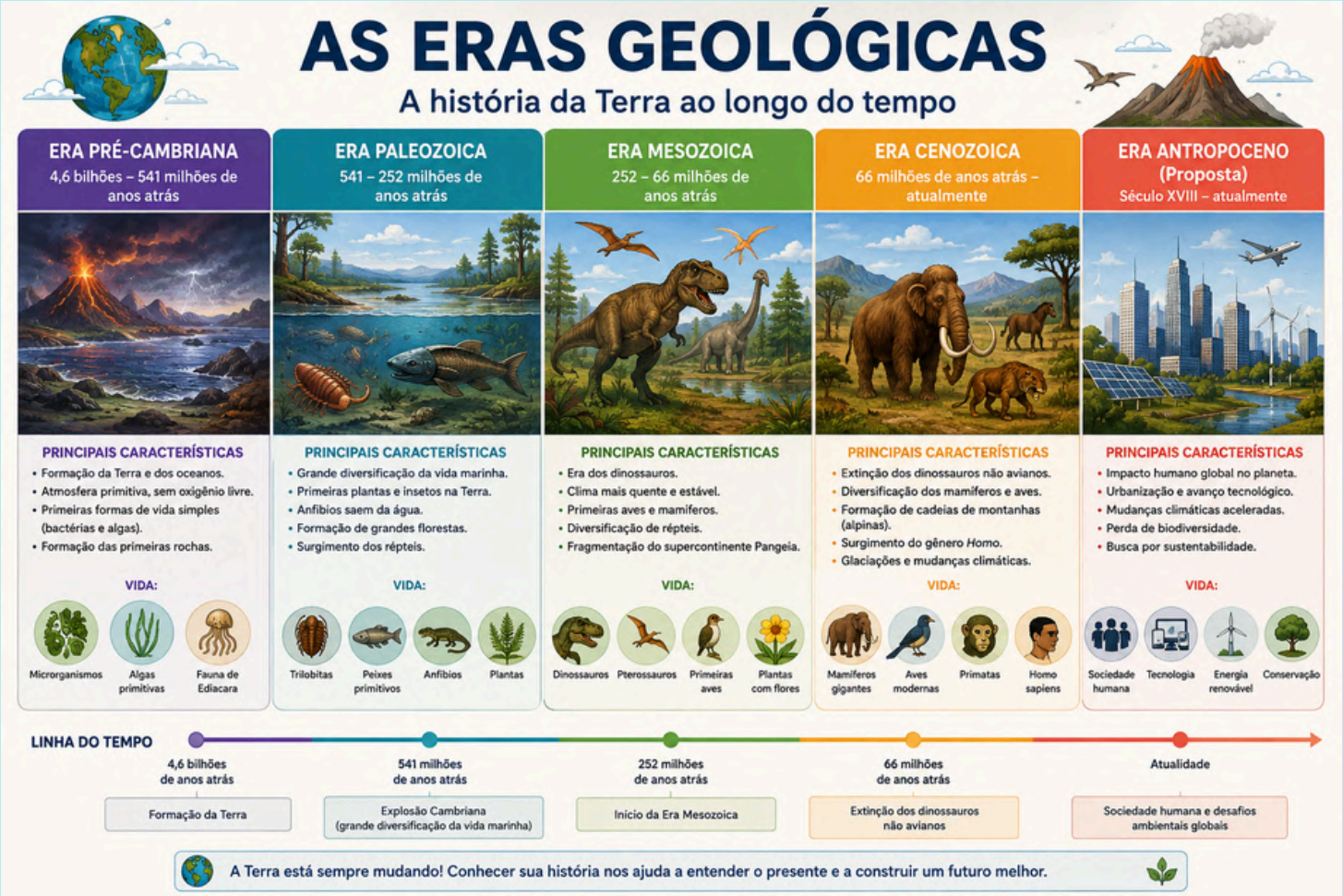


Fonte: G1/Domingues (2019). Foto: Celso Tavares.

2.5 Eras geológicas e a deriva continental

O planeta Terra tem aproximadamente 4,54 bilhões de anos, e esse longo tempo foi dividido em diversos intervalos por cientistas para facilitar a compreensão da evolução terrestre. Sua principal divisão é em: Éons, Eras e Períodos.

Éons: são intervalos de tempo grandes e indeterminados, os da Terra segmentam-se em Hadeano, Arqueano, Proterozoico e Fanerozoico.
Eras: têm como característica a forma em que os continentes estavam dispostos, assim como os seres vivos que residiam neles.
Períodos: dividem as Eras, o período atual vivido é o Quaternário.



Fonte: Gerado pela IA. (2026).

Deriva continental: a teoria da deriva continental surge com o estudioso alemão Alfred Wegener, que fazia diversas expedições pela Terra e nessas viagens notou múltiplas semelhanças nas costas dos continentes, principalmente entre América do Sul e África, o levando a acreditar que um dia essas terras, além de América do Norte e Eurásia (Laurásia), já estiveram unidas em um supercontinente chamado Pangea.



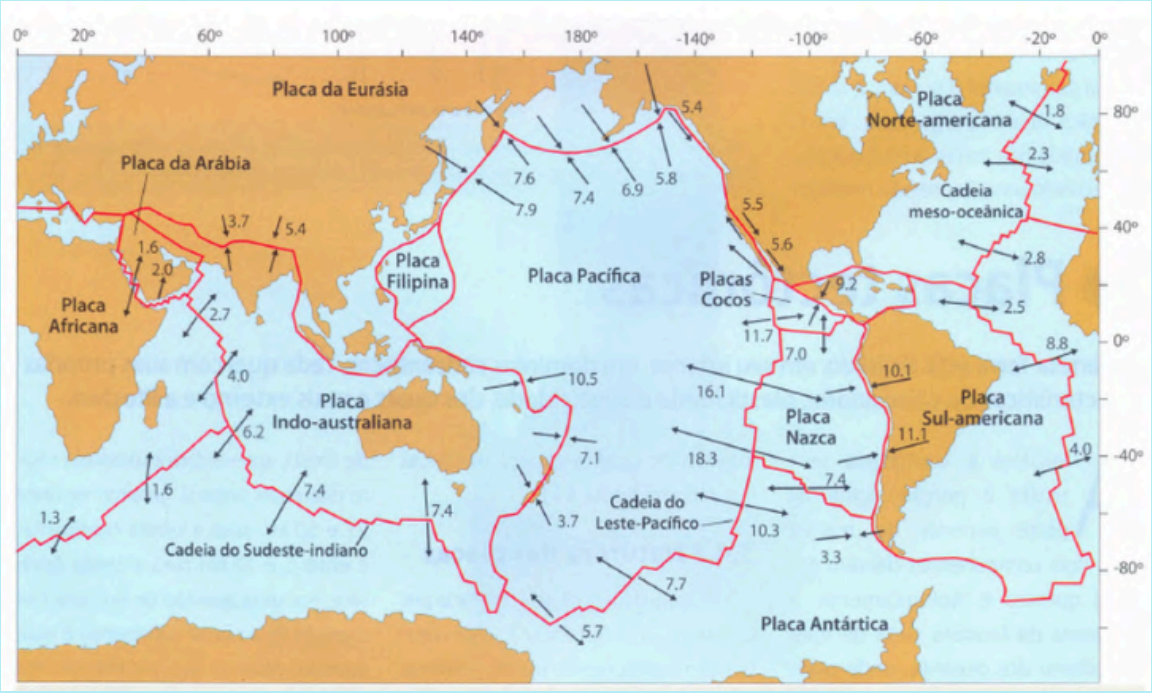
Fonte: Canva.

Além da semelhança do contorno dos continentes, Wegener observou a existência de fósseis vegetais de plantas da mesma espécie tanto no Brasil como na África e Austrália. Esse conhecimento gerou uma nova ideia de que América do Sul, África, Austrália, Antártica e Índia já foram um grande continente denominado "Gondwana".



Fonte: Antunes *et al.*, (2011).

Tectônica de placas: a crosta terrestre apresenta dois tipos: continental e oceânica, ambas possuem composições e espessuras diferentes, ela é fragmentada em diversas placas espalhadas sobre o manto (deriva continental).



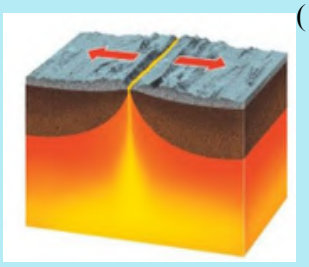
Fonte: Teixeira (2009).

O encontro dessas placas é chamado de limite, este também é separado em três tipos:

- **Limite Divergente**: ocorre quando uma placa se afasta da outra resultando na intrusão de magma entre elas. Um exemplo disso é a cadeia meso-oceânica do Atlântico que separa o continente americano do africano e europeu.



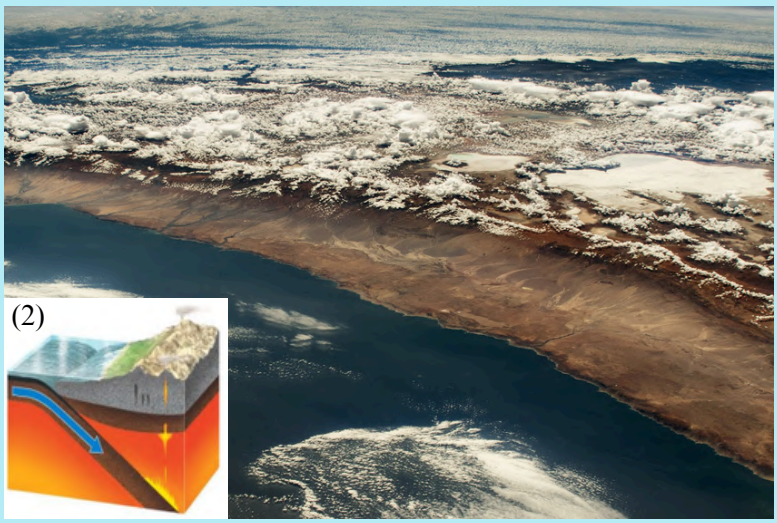
Fonte: World Ocean Floor Map (1977), também chamado de Heezen–Tharp Map.



(1)

Pintura realizada pelo artista Heinrich Berann do mapeamento do fundo dos oceanos da geóloga Marie Tharp e Bruce Heezen.

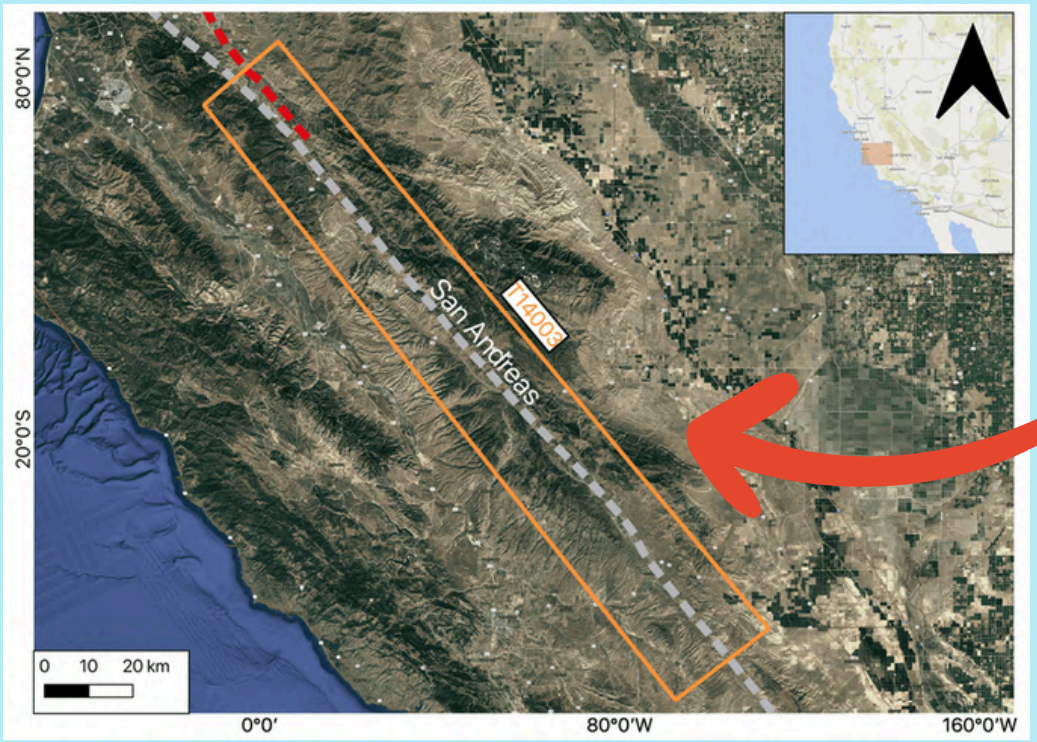
Cordilheira dos Andes



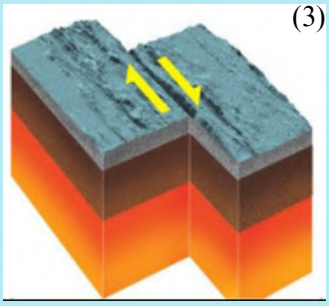
Fonte: NASA (2023)

- **Limite Convergente**: as placas colidem umas com as outras suas consequências irão depender de suas densidades. Normalmente a placa de maior densidade afunda sob a outra, isso causa grande atividade magmática e lava. Como exemplo, foi assim que sucedeu-se a formação da Cordilheira dos Andes.

- **Limite Transformante**: é o contato entre placas de densidade semelhantes que acontece lateralmente, ou seja, não destrói e não gera crosta nova. Geralmente é uma zona de alta atividade sísmica, a Falha de San Andreas na Califórnia exemplifica esse limite muito bem.



Fonte: Dal Seno *et al.*, (2021).



(1, 2 e 3) Fonte: Grotzinger e Jordan (2013)

Vulcanismo: esse termo é atribuído ao conjunto de processos que acarretam o derramamento de magma na superfície terrestre. Geralmente, a atividade vulcânica começa com a pressão do magma para cima da superfície, o que pode causar dois tipos de erupções: fissurais ou centrais.



Erupção central.

As fissurais causam fendas profundas na crosta, e podem ter centenas de metros de comprimento, já nas centrais, a lava sai por uma cratera presente no meio da estrutura cônica do vulcão, portanto esse derrame acaba construindo o mesmo.

Erupção fissural.

Derrame fissural localizado na Islândia



Fonte: Foto da Defesa Civil da Islândia, National Geographic (2023).

Derrame central do Vulcão Popocatépetl no México



Fonte: G1 (2013). Foto: Arturo Andrade/AFP (2013).

Imagem de satélite do famoso vulcão Vesúvio em Nápoles, Itália



Fonte: Google Earth (2025). Airbus. Cor natural.

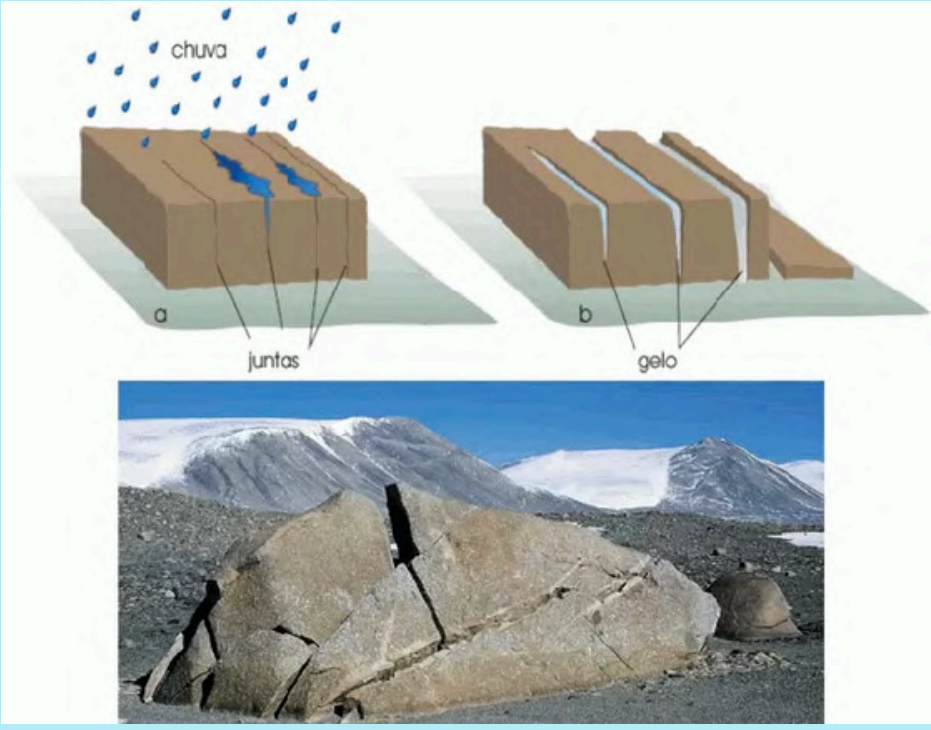
2.6 Formação do relevo brasileiro

A estruturação do relevo acontece por meio de duas forças diferentes, uma interna e a outra externa. A **interna** envolve a tectônica de placas e o vulcanismo (já visto no item anterior), já a **externa** abrange agentes que atuam na transformação desse relevo como a chuva, os rios, o vento, os seres vivos e as mudanças de temperatura.

Intemperismo e erosão como transformadores do relevo: as rochas presentes na superfície terrestre são submetidas a diversas formas de desgaste, e é nesse processo que decorre a modelação do relevo.

- Intemperismo: é o conjunto de ações que modificam uma rocha, seja por meio de desagregação física ou decomposição química.

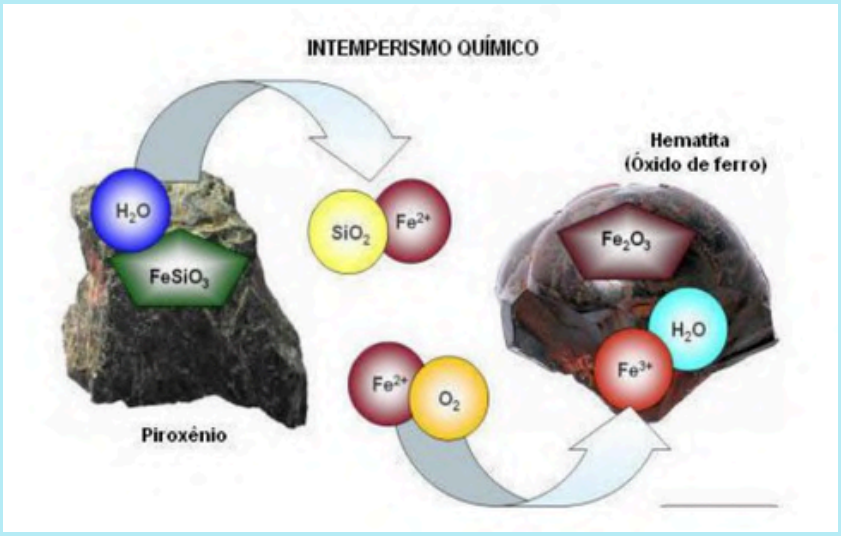
1. **Físico**: resultado da desagregação dos minerais que formam a rocha que acaba se quebrando, essa ação é frequentemente resultado de mudanças de temperatura que causam a dilatação e contração da rocha, sendo que o mesmo acontece quando a água que se infiltra nas fissuras das rochas congela, uma vez que a mesma se expande pressionando as paredes rochosas.



Fonte: Azeredo (2015).

2. **Químico**: tem como principal agente a água, ela torna-se ácida ao ter contato com a matéria orgânica do solo e quando se relaciona com os minerais presentes nas rochas causa reações químicas diversas (oxidação, hidratação…) e assim decompondo essas rochas.

OXIDAÇÃO



Fonte: Lima (2018).

- Erosão: é definida pela retirada, transporte e deposição de materiais originados pelo intemperismo (sedimentos), e que tem como principais agentes a água (pluvial, fluvial e marinha), o vento (eólica) e o gelo (glacial). Além disso, a ação antrópica também é uma forte fonte de erosão. Atividades agrícolas, ocupações de locais indevidos e a impermeabilização do solo em áreas urbanas, todos esses fatores fortalecem a ação erosiva.

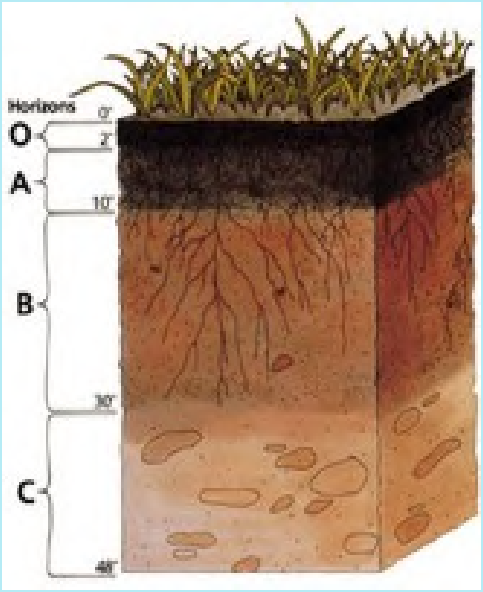
Erosão fluvial no Grand Canyon causada pelo Rio Colorado



Fonte: Joe Klamar/AFP (2013).

Pedogênese - Formação do solo

A formação do solo é um processo constante e lento que envolve a desagregação e decomposição da rocha, bem como a transferência de minerais. Os sedimentos que não são imediatamente transportados pela água, sofrem transformações estruturais até virarem solo, por conta disso sua formação se dá, geralmente, em relevos planos.



Fonte: Santos e Zaroni (2011).

TIPOS DE SOLO



Fonte: Museu de solos do Rio Grande do Sul/UFSM.

Classificação do relevo brasileiro por Jurandyr Ross

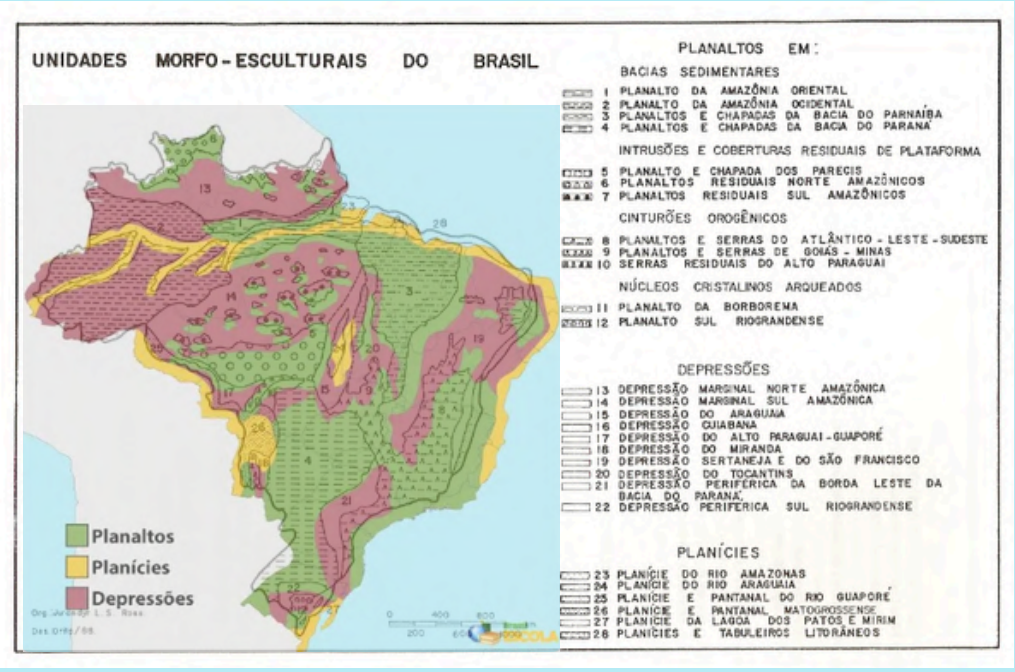
- **Projeto Radambrasil:** surge na década de 70 como uma pesquisa sobre os recursos naturais brasileiros, priorizando a região amazônica, porém, em 1975 com os bons resultados obtidos, o projeto se expandiu para o restante do território. O mapeamento foi realizado por um radar a bordo de uma aeronave e seu funcionamento ocorria dia e noite, até sob condições de nebulosidade. O Projeto RADAM foi essencial para o melhor conhecimento dos recursos e estruturas naturais brasileiras.

Imagem de radar com diferentes texturas na transição do planalto para a depressão na região central do RS



Fonte: IBGE e Projeto Radambrasil (1986).

É a partir do levantamento de dados do Projeto Radambrasil que o geógrafo Jurandyr Ross consegue classificar com mais detalhe o relevo brasileiro. Ele define o relevo fundamentando-se na sua altimetria, o que resultou em três formas: depressão, planície e planalto. Cada uma dessas formas possui diversas unidades de relevo com denominações específicas para cada território brasileiro.



Fonte: Ross (1989).

Mapa das unidades de relevo classificadas por Jurandyr Ross

- **Depressões**: são áreas em que a altitude é menor que a do seu redor, assim como há a predominância de processos erosivos principalmente atuantes nas bordas de bacias sedimentares. (10 unidades).



Fonte: Atlas Escolar/IBGE.



Fonte: Atlas Escolar/IBGE - Modificada pela IA (2026).

- **Planaltos**: apresentam bastante irregularidades em sua superfície resultantes de processos erosivos, como as chapadas no centro-oeste. Muitas dessas unidades de planaltos são cercadas por depressões o que dá maior definição para sua forma e altitude (12 unidades).

- **Planícies:** têm como característica sua localização às margens de rios e no litoral, além de serem resultado de deposições de sedimentos marinhos ou fluviais (6 unidades).



Fonte: Atlas Escolar/IBGE.

Atividade 5:

Atividade relacionada a deriva continental e tectônica de placas

Quebra-cabeça do supercontinente Pangea



Fonte: Elaborado pelos autores com auxílio de inteligência artificial generativa (2026).

Atividade 6:

Questão 1. Cite e explique brevemente dois exemplos de como as ações humanas podem alterar a paisagem natural.

Questão 2. Liste duas aplicações práticas do sensoriamento remoto que auxiliam na análise e compreensão do espaço geográfico.

Questão 3. Cite e explique brevemente os quatro conceitos de tempo abordados na geografia.

Questão 4. Considerando que o território é um espaço definido por relações de poder, como a disputa por terras indígenas no Brasil exemplifica a aplicação deste conceito geográfico e quais as consequências socioambientais decorrentes destas relações de poder?

Questão 5. De que forma o crescimento das cidades pode mudar o caminho da água da chuva e dificultar a recarga do solo em uma bacia hidrográfica?

Atividade 7:

Atividade relacionada aos biomas.

Debate: A Importância da Conservação da Biodiversidade nos Biomas Brasileiros

Descrição: Um debate estruturado sobre a importância da conservação da biodiversidade nos biomas brasileiros, incentivando o pensamento crítico e a argumentação.

Objetivos de Aprendizagem:

Analisar os impactos das atividades humanas na biodiversidade dos biomas brasileiros.

Compreender o conceito de biodiversidade e sua importância para o equilíbrio ecológico.

Desenvolver habilidades de argumentação, debate e escuta ativa.

Refletir sobre possíveis ações para a conservação da biodiversidade.

Recursos:

Textos informativos sobre a biodiversidade em cada bioma e sobre iniciativas de conservação (disponíveis online ou preparados pelo professor).

Descrição da Atividade:

Apresente o tema do debate: "Como promover a conservação da biodiversidade nos biomas brasileiros?". Explique brevemente o formato do debate e as regras (tempo de fala, respeito às opiniões, etc.).

Divida a turma em dois grupos: um grupo defenderá a importância da conservação da biodiversidade e o outro grupo defenderá a necessidade de desenvolvimento econômico. Dê um tempo para cada grupo pesquisar e preparar seus argumentos, utilizando os textos informativos fornecidos. Sugestão de temas: conservação de espécies ameaçadas x expansão agrícola; proteção de habitats x exploração de recursos naturais.

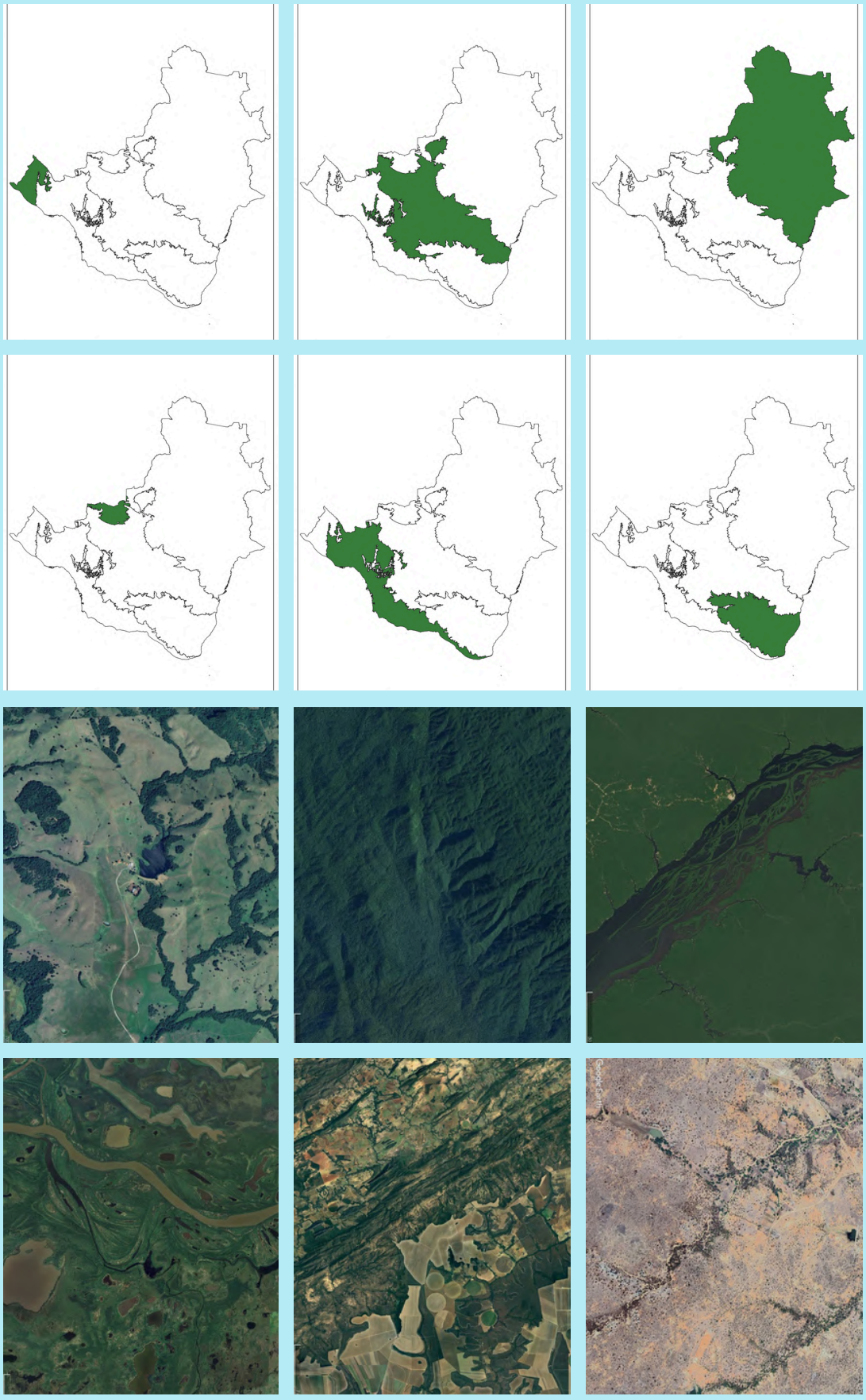
Realize o debate, com cada grupo apresentando seus argumentos e respondendo às réplicas do outro grupo. Modere o debate, garantindo que todos tenham a oportunidade de falar e que o tempo seja respeitado.

Abra para uma discussão geral com toda a turma, onde os alunos podem expressar suas opiniões e fazer perguntas. Enfatize que o objetivo não é ter um "vencedor", mas sim promover a reflexão e o aprendizado sobre um tema complexo.

Atividade 8:

Atividade relacionada aos biomas.

Conecte a imagem de satélite ao bioma correspondente



Atividade 9:

Atividade relacionada ao relevo

Caça ao Tesouro Geomorfológico

Descrição: Uma atividade interativa que utiliza imagens de satélite para identificar e descrever características específicas do relevo brasileiro.

Objetivos de Aprendizagem:

- Desenvolver habilidades de observação e análise de imagens de satélite.
- Identificar e descrever as principais características de diferentes formas de relevo.
- Compreender a relação entre os processos geomorfológicos e as formas de relevo.

Recursos:

- Imagens de satélite impressas ou em formato digital (pode ser capturas de tela do Google Earth) de diferentes regiões do Brasil, mostrando diferentes formas de relevo.
- Mapas do Brasil (físico e político).
- Questionário com perguntas orientadoras sobre as características das formas de relevo nas imagens (ex: altitude, declive, tipo de rocha, presença de rios, etc.).

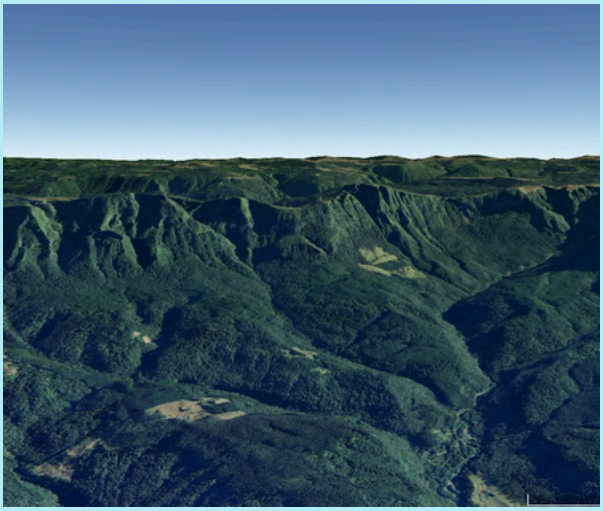
Descrição da Atividade:

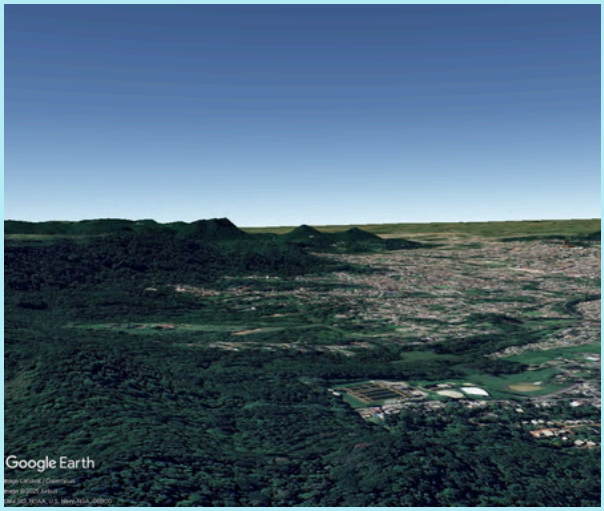
- Dividir a turma em grupos e entregar a cada grupo um conjunto de imagens de satélite e um questionário.
- Os grupos analisam as imagens, respondem ao questionário e tentam identificar a região do Brasil retratada em cada imagem, utilizando os mapas como apoio.
- Cada grupo apresenta suas conclusões e o professor media uma discussão sobre as características do relevo brasileiro e a importância do sensoriamento remoto.

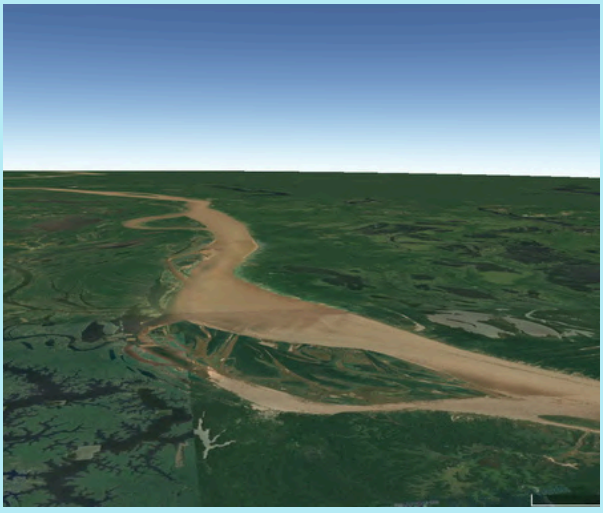
Atividade 10:

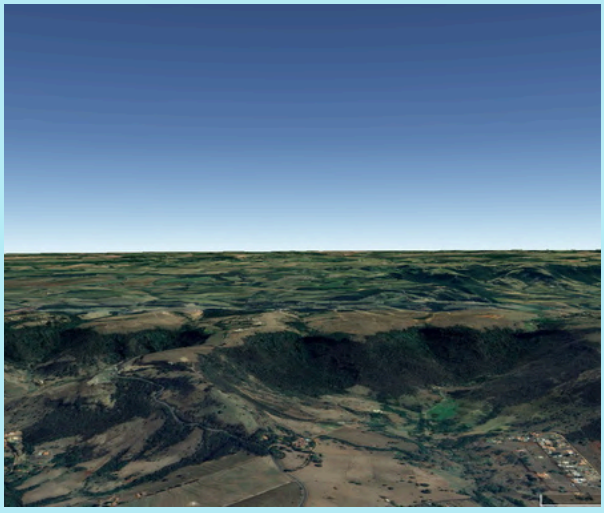
Atividade relacionada ao relevo

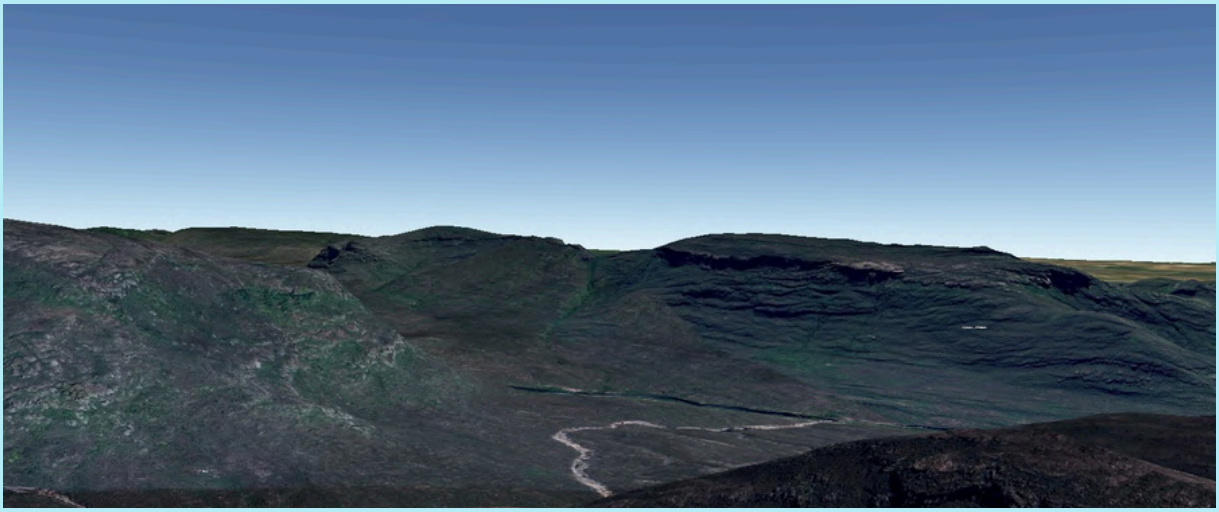
Utilizando a opção 3D do Google Earth, defina quais imagens correspondem a qual tipo de relevo: Serra, Planície, Planalto, Depressão e Chapada











Referências (Capítulo 2):

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). Disponível em: https://www.gov.br/ana/pt-br.

ANTUNES, Cristina; BISPO, Manuela; GUINDEIRA, Paula - Novo descobrir a Terra 7: Terra no espaço, Terra em transformação: caderno de atividades: ciências naturais, ciências físicas e naturais : terceiro ciclo do ensino básico. [1ª ed., 1ª tir.]. Porto: Areal, 2011.

AYOADE. J. O. Introdução à climatologia para os trópicos. Bertrand Brasil, 2003. Rio de Janeiro.

AZEREDO, T. Intemperismo. Disponível em: http://educacao.globo.com/geografia/assunto/geografia-fisica/intemperismo.html.

CAVADAS, B.; FRANCO, D. A teoria da deriva dos continentes de Alfred Wegener nos manuais escolares de Ciências Naturais portugueses. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/272031483_A_teoria_da_deriva_dos_continentes_de_Alfred_Wegener_nos_manuais_escolares_de_Ciencias_Naturais_portugueses.

DAL SENO, N. et al. Recognizing and mapping landslides through preliminary processing of the NASA dataset airborne InSAR data from UAVSAR (California, USA). Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/352799014_Recognizing_and_mapping_landslides_through_preliminary_processing_of_the_NASA_dataset_airborne_InSAR_data_from_UAVSAR_California_USA.

DOMINGUES, F. Combate à desertificação na caatinga depende de pesquisa científica e ação de pequenos produtores. Disponível em: https://g1.globo.com/natureza/desafio-natureza/noticia/2019/08/21/combate-a-desertificacao-na-caatinga-depende-de-pesquisa-cientifica-e-acao-de-pequenos-produtores.ghtml.

ESPAÇO DO CONHECIMENTO - UFMG. Proteção invisível: o papel da atmosfera na Terra. Disponível em: https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/papel-da-atmosfera/.

FONSECA, S. F. ; MENDONÇA, G. L.; SANTOS, D. C.; CARDOSO, V. F. Ensino de Geografia: uso e aplicação de oficina de cartografia enfatizando as formas de orientação. Geografia Ensino & Pesquisa, [S. l.], v. 17, n. 2, p. 147–156, 2013. DOI: 10.5902/2236499410778. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/geografia/article/view/10778.

GERAQUE, E. O Cerrado em seu momento mais difícil. Disponível em: https://jornal.usp.br/2023/10/26/o-cerrado-em-seu-momento-mais-dificil/.

G1. México confirma novas explosões do vulcão Popocatépetl. Disponível em: https://g1.globo.com/natureza/noticia/2013/05/mexico-confirma-novas-explosoes-do-vulcao-popocatepetl.html.

GOOGLE. Google Earth Pro, 2025. Disponível em: https://earth.google.com/web/.

GROTZINGER, J.; JORDAN, T. Para entender a Terra. Porto Alegre: Bookman, 2013.

GUTIERREZ, F. Confinamento diminui poluição em SP, Rio e outros centros urbanos; veja imagens feitas com dados de satélite. Disponível em: https://g1.globo.com/bemestar/coronavirus/noticia/2020/04/10/confinamento-diminui-poluicao-em-sp-rio-e-outros-centros-urbanos-veja-imagens-feitas-com-dados-de-satelite.ghtml.

HEEZEN, B. C.; THARP, M.; BERANN, H. World Ocean Floor Map. Washington, D.C.: U.S. Navy, Office of Naval Research, 1977.

HOFSTE, R. et al. Aqueduct 3.0: Updated Decision-Relevant Global Water Risk Indicators. WRI Publications, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE); PROJETO RADAMBRASIL. Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das folhas SH. 21 Uruguaiana e SI. 22 Lagoa Mirim : geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra / Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro: IBGE, 1986. v. 33

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Mapa de biomas e sistema costeiro-marinho do Brasil. Rio de Janeiro, 2019. 1 mapa. Escala 1:250 000. Projeção policônica. Sistema de Coordenadas Geográficas. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/vegetacao/15842-biomas.html?=&t=acesso-ao-produto

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/.

KLAMAR, J. US-FEATURE-GRAND CANYON. 1 jul. 2013. Fotografia.

JUNGES, A. et al. Efeito estufa e aquecimento global: uma abordagem conceitual a partir da física para educação básica. Experiências em Ensino de Ciências, v. 13, n. 5, p. 126–151, 3 dez. 2018.

LIMA, M. R. Intemperismo. Disponível em: http://www.mrlima.agrarias.ufpr.br/GMCS/arquivos/slides_intemperismo.pdf.

LUCCI, E.; BRANCO, A.; FUGII, W. Geografia - Território e Sociedade. 1. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2018.

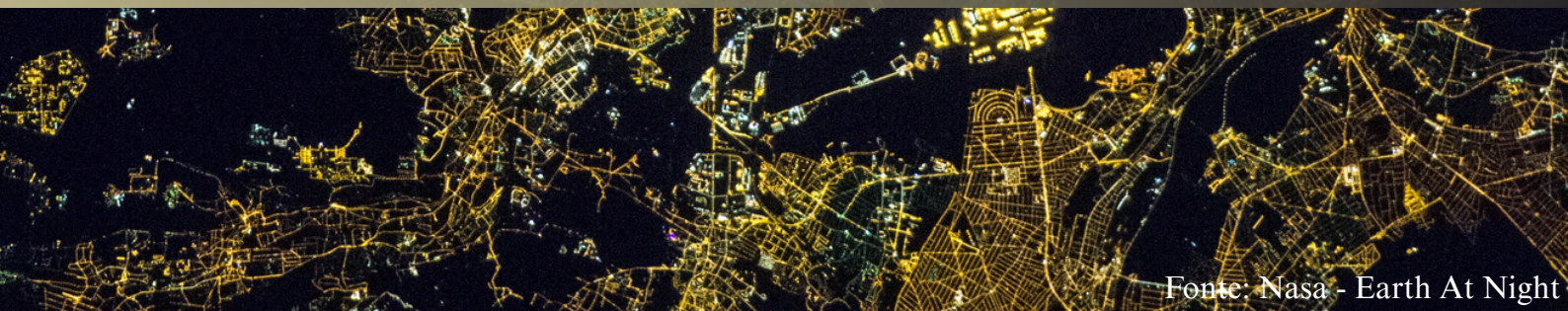
MARQUES, V. Projeções Cartográficas: definição, propriedades e exercício. Toda Matéria. Disponível em: https://www.todamateria.com.br/ondas/.

MARTINS, V. E.; SILVA, D. M.; BOHN GASS, S. Correção atmosférica de imagens de satélite para fins de mapeamento temporal de uso e cobertura do solo. Salão do Conhecimento, [S.l.], v. 3, n. 3, 2017. Disponível em: https://www.publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaoconhecimento/article/view/8047.

MINISTÉRIO DO EXÉRCITO - DIRETORIA DE SERVIÇO GEOGRÁFICO. Camobi, 1996.
MONICO, J. F. G. NAVSTAR-GPS: descrição, fundamentos e aplicações. [S.l.]: Ed. Unesp, 2000.
MUSEU DE TOPOGRAFIA PROFESSOR LAUREANO IBRAHIM CHAFFE. Astrolábio. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: http://museudetopografia.ufrgs.br/museudetopografia/index.php/equipamentos/179-astrolabio.
MUSEU DE SOLOS DO RIO GRANDE DO SUL. Solos Brasileiros. Disponível em: https://www.ufsm.br/museus/msrs/solos-brasileiros.
NASA. Looking Down on the Andes. Disponível em: https://earthobservatory.nasa.gov/images/151670/looking-down-on-the-andes.
NASA. Colorful São Francisco. Disponível em: https://earthobservatory.nasa.gov/images/153146/colorful-sao-francisco.
NATIONAL GEOGRAPHIC BRASIL. Conheça o Pampa, o bioma menos protegido do país. Disponível em: https://www.nationalgeographicbrasil.com/photography/2019/10/pampa-bioma-galeria-fotos-rio-grande-do-sul-campo-biodiversidade-vegetacao.
NATIONAL GEOGRAPHIC BRASIL. Erupção vulcânica na Islândia: onde fica o local em que está saindo lava na ilha? Disponível em: https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2023/12/erupcao-vulcanica-na-islandia-onde-fica-o-local-em-que-esta-saindo-lava-na-ilha.
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA. Prefeitura Municipal de Santa Maria. Disponível em: https://www.santamaria.rs.gov.br/.
QGIS.org. QGIS Geographic Information System. Version 3.32.2. QGIS Association, 2023. Disponível em: https://qgis.org/.
RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão. Biomas continentais - BR. In: ATLAS SOCIOECONÔMICO DO RIO GRANDE DO SUL. 8. ed. Porto Alegre: SPGG, 2024. Disponível em: https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/midia/imagem/mapa-2019-biomas-b
RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura (SEMA). Interfaces com povos indígenas. Porto Alegre: SEMA/RS. Disponível em: https://www.sema.rs.gov.br/interfaces-com-povos-indigenas.
ROSS, J. L. S. Relevo brasileiro: uma nova proposta de classificação. Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, Brasil, v. 4, p. 25–39, 1989. DOI: 10.7154/RDG.1985.0004.0004. Disponível em: https://revistas.usp.br/rdg/article/view/47094.
SANTOS, H. G.; ZARONI, M. J. Classificação do perfil. 2011. Disponível em: https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/solos-tropicais/sibcs/classificacao-do-perfil
Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão. Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul: Biomas. 8. ed. Porto Alegre: SPGG, 2024. Disponível em: https://www. em brapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/solos-tropicais/sibcs/classificacao-do-perfil
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB). Breve História da Terra. Disponível em: https://www.sgb.gov.br/breve-historia-da-terra.
SILVA, R., ANTUNES, P., PAINHO, M. Utilizando os Sistemas de Informação Geográfica no Ensino de Geografia ao Nível de Ensino Básico e Secundário. In: I Simpósio sobre Investigação e Desenvolvimento de Software Educativo. Costa da Caparica. Portugal, 1996.
SINCLAIR, P. J. J. et al. Cities and Urban Landscapes in the Ancient Near East and Egypt with Special Focus on the City of Babylon. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/263747539_Cities_and_Urban_Landscapes_in_the_Ancient_Near_East_and_Egypt_with_Special_Focus_on_the_City_of_Babylon.
SOS PANTANAL. Pantanal: a maior área úmida do mundo. Disponível em: https://sospantanal.org.br/pantanal-a-maior-area-umida-do-mundo/.
SOUZA, A. et al. Barragens sucessivas de contenção de sedimentos. Petrolina. 2022.
TEIXEIRA, W. et al. Decifrando a Terra. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009.
TEIXEIRA, W. Tempo geológico: a história da Terra e da vida. Geologia. Tradução . São Paulo: USP/UNIVESP/EDUSP, 2014. p. 247-279. Disponível em: https://repositorio.usp.br/directbitstream/4f6449c6-f857-44f6-8d50-6fd3c36b94d8/2675489.pdf.
TRINDADE, P. M. P. Análise espaço temporal da temperatura em Santa Maria - RS a partir de imagens termais Landsat 8 e experimento de campo. 2018. Tese (Doutorado em Sensoriamento Remoto) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro Estadual de Pesquisas em Sensoriamento Remoto e Meteorologia, Programa de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto, Porto Alegre, 2018. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/handle/10183/189386 .
ZAIDAN, R. T. Geoprocessamento, conceitos e definições. Revista de Geografia - PPGEO - UFJF, v. 7, n. 2, 28 set. 2017.



2° ano do Ensino Médio



Fonte: Nasa - Earth At Night

Capítulo 3 - Conteúdos do 2° ano do Ensino Médio

3.1 O espaço mundial e a geopolítica atual do mundo

O ensino da geopolítica contribui para o entendimento das relações de poder exercidas sobre os territórios mundiais, assim, ajuda na construção de um pensamento geográfico por parte dos alunos (Santos, 2021). Esse entendimento das relações de poder contribui para a reflexão do aluno, permitindo que ele se reconheça como parte do mundo e compreenda sua realidade de uma forma crítica.

A partir das conceituações previamente apresentadas sobre espaço, lugar e território, é necessário mostrar como os grupos que ocupam esses espaços se comportam, assim como as dinâmicas que a disputa por poder e território trazem para o mundo globalizado. Para entender o funcionamento atual do mundo, é preciso voltar para o século XX após o fim da Segunda Guerra Mundial que transformou o mundo e as relações entre os países.

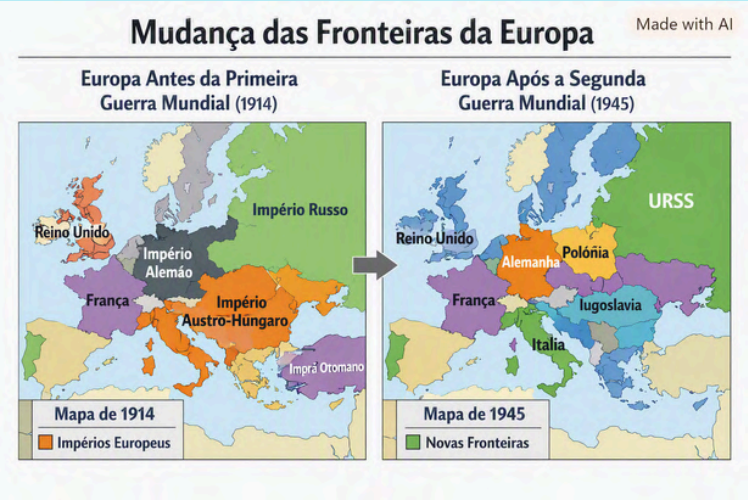


Fonte: Canva

Geopolítica: Refere-se ao estudo do espaço geográfico, a economia, a tecnologia e a demografia que influenciam as relações de poder mundial. No cenário atual, o foco não somente em territórios e fronteiras ressalta-se aqueles atores não estatais (corporações, organismos internacionais) e fluxos globais, redes virtuais e segurança ambiental.

O contexto do surgimento da geopolítica era de um grande expansionismo dos países europeus, portanto, a discussão da época era como usar dos fatores geográficos do país para dominar os outros menos favorecidos de recursos e nisso ocupar um local de importância global.

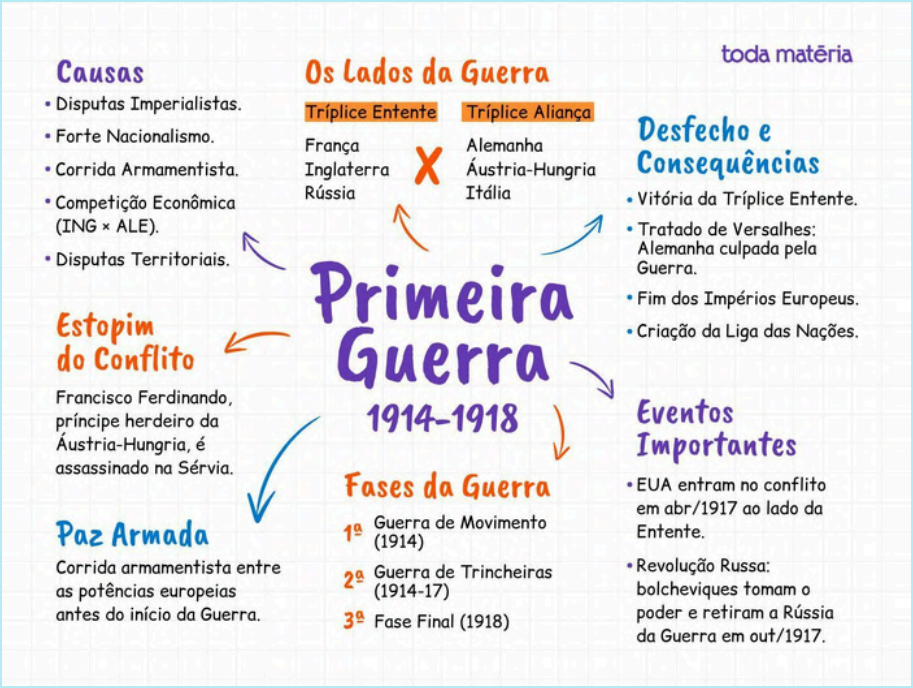
Poder: é tido como o fundamento da geopolítica, é um fator muito importante quando se tenta explicar a organização do cenário mundial. Desde sempre, a maior fonte de poder que um governante pode ter é seu território (é dentro dele que encontram-se todos recursos que são utilizados para o maior desenvolvimento de um Estado), por conta disso, a maioria dos conflitos existentes se deram em razão de tentativas de expansão de fronteiras.



Fonte: Gerada por IA (2026).

Contexto histórico:

Na primeira metade do século XX, duas grandes guerras — a Primeira e a Segunda Mundial — moldaram a geopolítica atual. Após o fim da Primeira Guerra, os Estados Unidos emergiram como potência global, enquanto a Alemanha foi enfraquecida, perdendo territórios e submetendo-se às duras condições impostas pelo Tratado de Versalhes.



Fonte: Pereira (2013).

→ É nesse contexto de fraqueza política e econômica alemã que surge Adolf Hitler, que chega com ideias de retomar os territórios perdidos juntamente com a restituição de seu exército que também havia sido desintegrado.



Fonte: Fritzche (2020). Associated Press (1939).

Ao mesmo tempo que seguia esses objetivos, Hitler começa a contestar a ordem mundial daquele momento, então junto com Itália e Japão forma uma aliança militar, o Eixo.

Em contrapartida aos movimentos expansionistas alemães, França e Grã-Bretanha estabelecem outra aliança chamada Aliados, que logo seria reforçada pelos Estados Unidos e a União Soviética.



Fonte: Pereira (2013).

As atuações americanas e soviéticas foram essenciais para a queda da Alemanha nazista e do Eixo. Em 1945 o exército soviético invade Berlim e causa a rendição da Alemanha. Neste ano, o exército americano lança duas bombas atômicas nas cidades japonesas de Hiroshima e Nagasaki, dando fim a 2ª Guerra Mundial.

Nova ordem mundial bipolar do pós-guerra



Fonte: Canva

O fim da Segunda Guerra deixou para trás uma Europa destruída. Isso deu espaço para que os Estados Unidos e a União Soviética (principais beneficiados com a vitória da guerra) liderassem o panorama mundial por meio de distintas visões políticas e econômicas: Capitalista e Socialista.

→ Por ser conceitos com diferenças extremas em relação à economia, ocorreu no mundo uma polarização. Os países dividiram-se em capitalistas e socialistas (sempre liderados pelos EUA e URSS), a divisão foi basicamente entre ocidente e oriente.



Fonte: Guitarrara (2013) - Modificada por IA (2026).

Não houve conflitos diretos entre os dois países, mas sim guerrilhas em todos os continentes que foram apoiadas pelos dois Estados. Além da corrida espacial que trouxe um grande avanço tecnológico, inclusive para o sensoriamento remoto (como já foi visto na parte introdutória da cartilha). É nesse contexto que o homem chega até a Lua pela primeira e única vez.

CORRIDA ESPACIAL

(1) **Gagarin, primeiro homem no espaço**



Laika, primeiro ser vivo no espaço (2)



(3) **Pouso na Lua**



Sputnik, primeiro satélite artificial (4)



(1) Fonte: Nasa (2018).
(2) Fonte: Sovfoto (2013).
(3) Fonte: Nasa (1971).
(4) Fonte: Sovfoto (1957).

Consequências da Guerra Fria no Brasil:

Na América Latina, os Estados Unidos, utilizando a sua Agência Central de Inteligência (CIA) apoiaram uma série de golpes militares que alinhavam-se com os ideais políticos do país. No Brasil, o governo de João Goulart, que mantinha uma política independente ao cenário mundial polarizado, foi deposto por meio de um golpe militar em 1964.

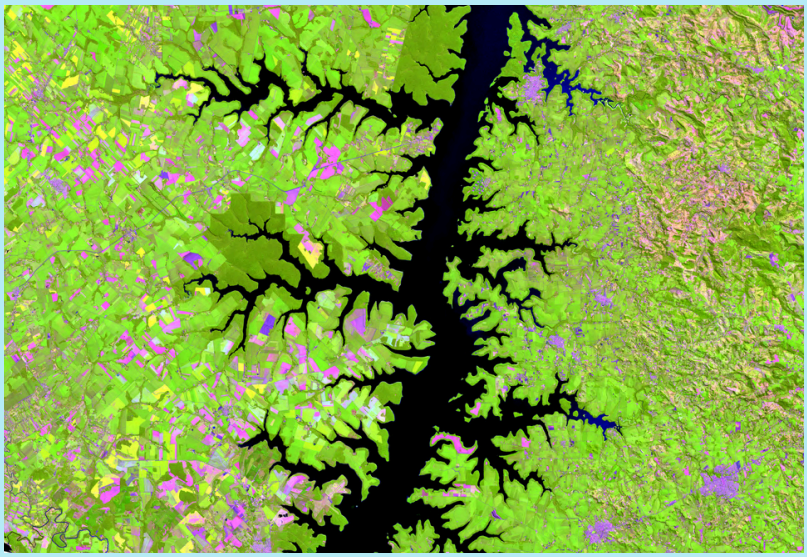


Fonte: O Globo (2017) Foto: Evandro Teixeira (1968).

Esse golpe instaurou uma ditadura no Brasil que contou com o apoio dos Estados Unidos. O regime ficou marcado por uma forte censura, repressão e violência.

Como parte de um projeto de desenvolvimento no Brasil, no período da ditadura, o governo buscou incentivar a ocupação territorial das regiões Centro-Oeste e Norte. Com isso, nesse momento foram construídas no Norte do país duas importantes usinas hidrelétricas: Balbina e Tucuruí. Além delas, foi construída a Usina de Itaipu na fronteira com o Paraguai, que é administrada pelos dois países.

UHE Itaipu em falsa-cor



Fonte: Imagem Landsat 8, bandas RGB 5-4-3 (Banda 5 no Vermelho, Banda 4 no Verde e Banda 3 no Azul) em falsa-cor. Processamento no QGIS.

3.2 Industrialização e urbanização no Brasil e no mundo

Primeira Revolução Industrial

A primeira revolução industrial começa com o surgimento da máquina a vapor no século XVIII na Europa, e é nesse período que os trabalhadores começam a se concentrar em fábricas (local de produção) que se localizavam próximas às minas de carvão, que era a **principal fonte de energia** das máquinas na época.



Fonte: National Library of Wales. Ilustração: H. Gastineau (1830).

Em vista disso, o capitalismo teve um grande avanço junto da primeira revolução industrial, e com isso o papel econômico das cidades teve um aumento significativo, o que contribuiu para a aceleração da urbanização.

Segunda Revolução Industrial

Teve início na segunda metade do século XIX, e usou da hidreletricidade e do petróleo como **fonte de energia**, dando origem ao motor a combustão. As siderúrgicas e metalúrgicas emergem, assim como a indústria automobilística.



Fonte: Hulton Archive (1925).

Terceira Revolução Industrial

Começa a se fortalecer após o fim da Segunda Guerra Mundial, mas só se espalha pelo mundo a partir da década de 70. As atividades industriais dessa revolução estão voltadas para o meio científico e tecnológico, em áreas como: informática, telecomunicações, transporte e robótica.

Muitas dessas atividades são estimuladas pelo Estado por meio de universidades e centros de pesquisa, visto que o mesmo se beneficia com o desenvolvimento de novas tecnologias.

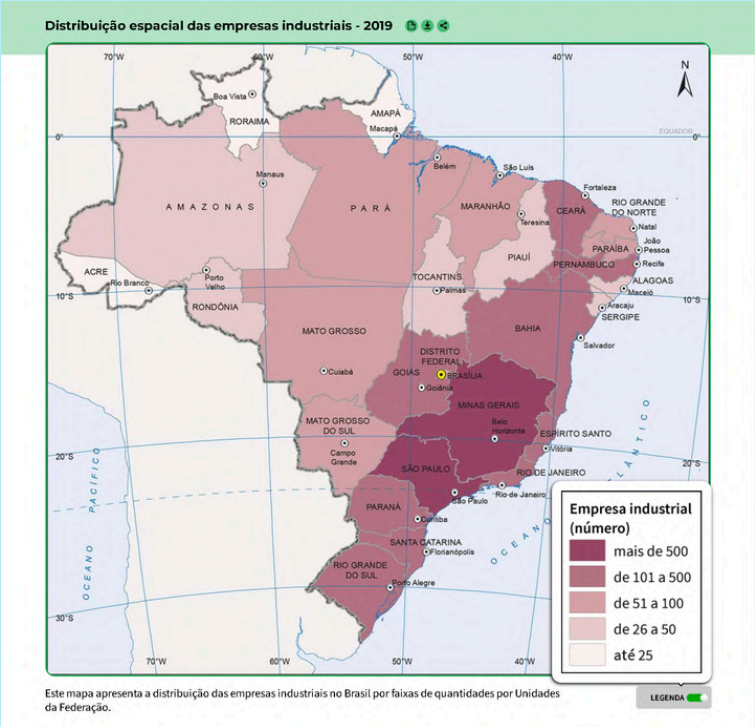


Fonte: Canva

Industrialização no Brasil

A partir da <u>década de 30</u>, o Brasil passa por um grande **processo de industrialização**, junto com a intensificação da urbanização. Isso se deu principalmente no Sudeste, com foco em São Paulo e Rio de Janeiro, o que causou uma onda migratória do campo para a cidade (êxodo rural).

Na **Era Vargas**, houve um boom da industrialização e urbanização no Brasil, com a criação da Companhia Vale do Rio Doce (atual Vale), da Petrobras e da instalação da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) no Rio de Janeiro, então a maior da América Latina.



Importante: o processo de industrialização não se deu de forma homogênea no território, ela foi concentrada e desigual em determinados locais que eram propícios para seu surgimento, também houve questões políticas que afetaram sua distribuição. Os impactos desse processo também não foram uniformes, variando em termos socieconômicos, tecnológicos e ambientais.

Fonte: Atlas Geográfico Escolar (IBGE) - 2023

O governo de Juscelino Kubitschek também focou muito na industrialização, teve como objetivo equiparar a situação do Brasil com o resto do mundo industrializado e usou do **slogan "50 anos em 5"** para demonstrar seus ideais. JK ficou marcado pela criação de **Brasília** e a estruturação da cidade que chama atenção até hoje por ter o formato de um avião.

Brasília vista do espaço



Fonte: Sergey Ryazanskiy (2017).

Urbanização no Brasil

A urbanização brasileira só tornou-se significativa a partir da metade do século XX e teve São Paulo como grande centro econômico. Antes disso os núcleos urbanos importantes eram formados em regiões portuárias devido a economia agro-exportadora. Assim como a industrialização, a urbanização não foi homogênea, Milton Santos (1993) elenca que o Sudeste sempre esteve à frente das outras regiões em números demográficos. Essa informação traça o paralelo entre a indústria e o espaço urbano, onde um dependia do outro para existir.

Estes movimentos também possuem forte ligação com os processos migratórios internos, entre os anos 70 e 80 os estados de São Paulo e Rio de Janeiro acolheram juntos quase 5 milhões de migrantes, o total sendo próximo de 8 milhões no país inteiro.

Exemplo: Expansão da malha urbana de Santa Maria - RS em 40 anos



Fonte: Google Earth, Landsat/Copernicus, cor natural (1985).



Fonte: Google Earth, Landsat/Copernicus, cor natural (2020).

Os rápidos processos de industrialização e urbanização no Brasil trouxeram uma onda de subemprego e criminalidade, tendo em vista que o desenvolvimento dos setores secundários (atividades industriais) e terciários (comércio e serviços) não acompanhou a cadência desses processos. A falta de planejamento dos espaços urbanos também foi um agravante.

3.3 Relação campo-cidade, atividades agrícolas brasileiras e suas consequências

Cidade e campo

O **espaço urbano** é dominado por um meio técnico (instituições de ensino e pesquisa) e com muitos aglomerados populacionais, e é nessa perspectiva que a possibilidade de desenvolvimento aparece, visto que a circulação de pessoas, mercadorias e capital é facilitada.

Enquanto o **espaço rural** se diferencia do urbano principalmente em relação a paisagem e uso da terra. No meio rural, a densidade populacional é menor, e a paisagem apresenta uma predominância de vegetação, que é constituída por atividades agrícolas, pastoris e de silvicultura.

Modernização

Novo rural: é definido por Graziano da Silva (2001) por meio de 3 conceitos - 1) agropecuária moderna baseada em *commodities* e agroindústrias; 2) um conjunto de atividades não-agrícolas conectadas a moradia, lazer, atividades industriais e prestação de serviços (pousadas, e comércios); 3) novas atividades agropecuárias nichadas (produtos orgânicos e artesanais).

Essa modernização aproxima o rural do urbano.



Fonte: Google Earth, Airbus, cor natural (2025).

Pivôs de irrigação em Minas Gerais

Atividades agrárias no Brasil

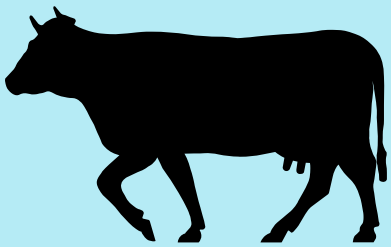
A agricultura é responsável por 25% do PIB brasileiro e 47% de todos produtos exportados. O Brasil é o maior produtor de soja do mundo, isso aconteceu devido a ocupação do Centro-Oeste brasileiro (Cerrado) por meio da migração de agricultores que se estabeleceram na região e a tornaram uma importante produtora de grãos e gado.

Desmatamento no Cerrado
por imagens de satélite



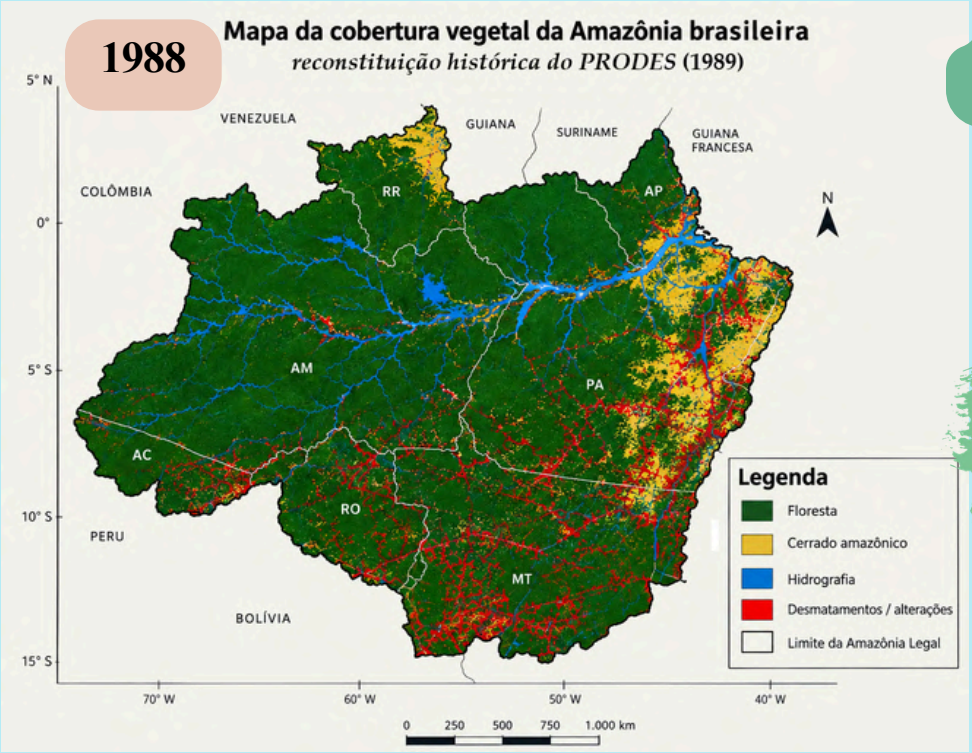
Fonte: Sistema de Alertas de Desmatamento (SAD) Cerrado (2023).

Além da soja, o Brasil também é o maior exportador de carne bovina do mundo (ABIEC, 2024) e tem destinos como os EUA e China. Sua produção é concentrada no Centro-Oeste, porém é notada a sua expansão para a região Norte do país com a nova fronteira agrícola.



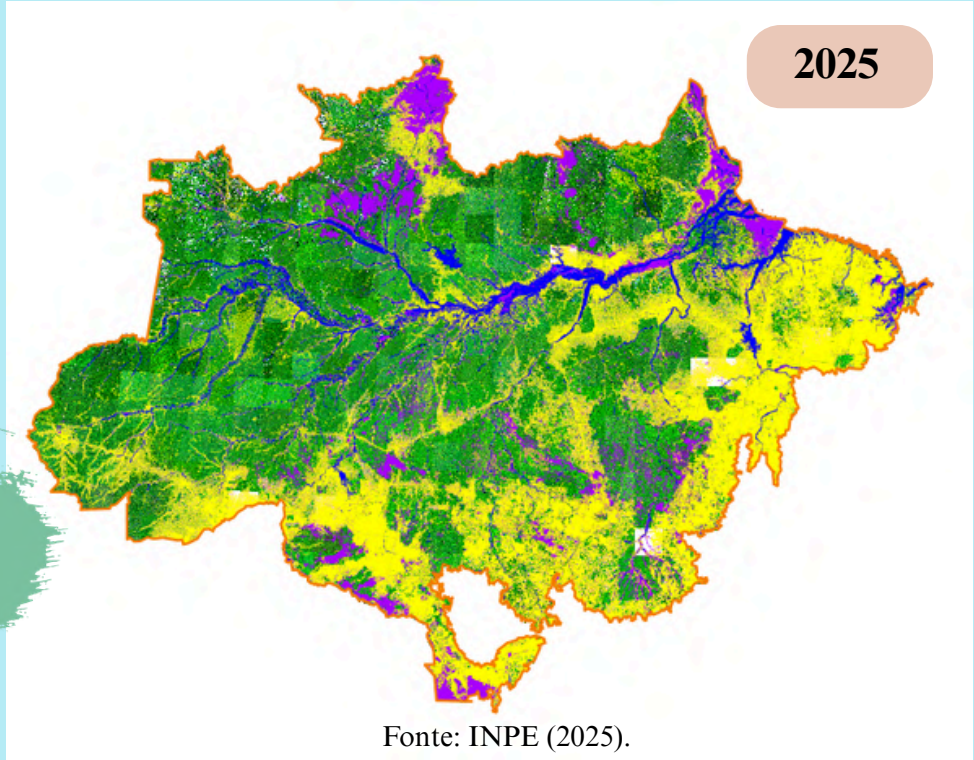
A pecuária na Amazônia é o principal fator de desmatamento, ocupando cerca de 80% da área agropecuária já desmatada. Impulsionada pela demanda por carne no Brasil e no mundo, essa atividade provoca sérios impactos no bioma, como perda da biodiversidade, alterações no clima e ameaça às populações tradicionais.

Mudança no uso e cobertura da terra na Amazônia



Fonte: Mapa gerado por IA, baseado em Tardin e Cunha (1989).

Pastagem foi o uso da terra que mais expandiu no bioma desde 1988



Fonte: INPE (2025).

A Formação Florestal foi o tipo de cobertura da terra que mais perdeu área em 37 anos

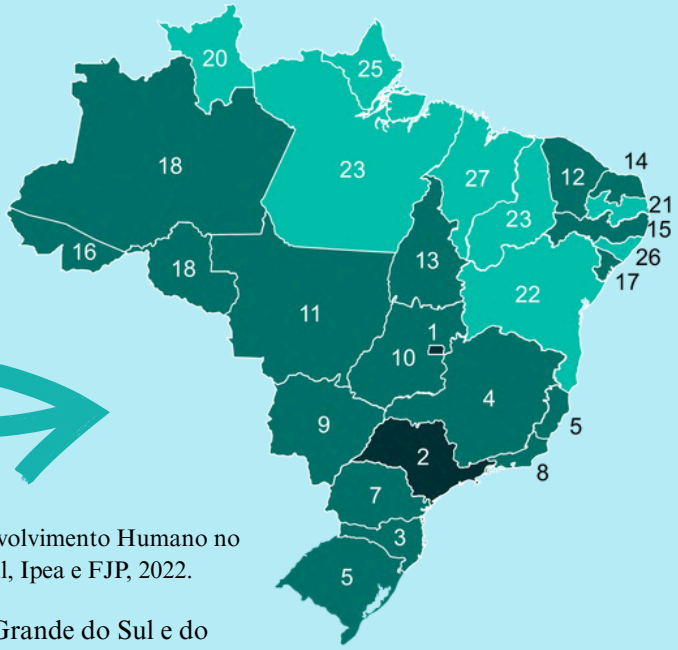
*desmatamento ilegal é a remoção da vegetação nativa sem a permissão dos órgãos ambientais

(EM13CHS402)
(EM13CHS601)

3.4 IDH e o contexto socioambiental

O **Índice de Desenvolvimento Humano** é um indicador social que mede o grau de desenvolvimento econômico e a qualidade de vida, para isso usa como base renda, saúde e educação.

IDH do BR em 2021



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2022.

*O IDH do Rio Grande do Sul e do Espírito Santo são iguais.



Fonte: Guitarrara (2018).

Outro fator que também deve ser levado em consideração quando se fala em qualidade de vida é a desigualdade socioambiental. É um fato que se vive uma crise climática e ambiental no mundo, porém nem todos são afetados por ela da mesma forma.

É necessário destacar que populações historicamente marginalizadas no Brasil como indígenas, negras, periféricas, sofrem mais com as consequências da degradação ambiental e dos desastres por ela causados.

(EM13CHS204)
(EM13CHS302)

Isto ocorre pela falta de recursos de parte da população que se torna vulnerável às condições de inundações, alagamentos e deslizamentos, por exemplo. A ausência de políticas públicas mitigadoras dessa desigualdade por parte do Estado também ajuda na sua manutenção.



Fonte: Machado (2022).

Racismo ambiental

> "[...] olhe a cor da pele de quem mora nas favelas sobre os morros, nos beira-rios e beira-trilhos; olhe a cor da pele de expressivo número dos corpos levados pelas enchentes, soterrados pelos deslizamentos" (Herculano e Pacheco, 2006, s.p.).



Deslizamentos no norte de São Paulo visto por imagens do satélite PlanetScope.

Fonte: Portela (2023) com dados do satélite PlanetScope.

(EM13CHS204)
(EM13CHS302)

Segregação socioespacial

A cidade é construída e moldada pelos homens de forma coletiva, portanto também deve ser entendida como um espaço público ao qual todos têm direito.



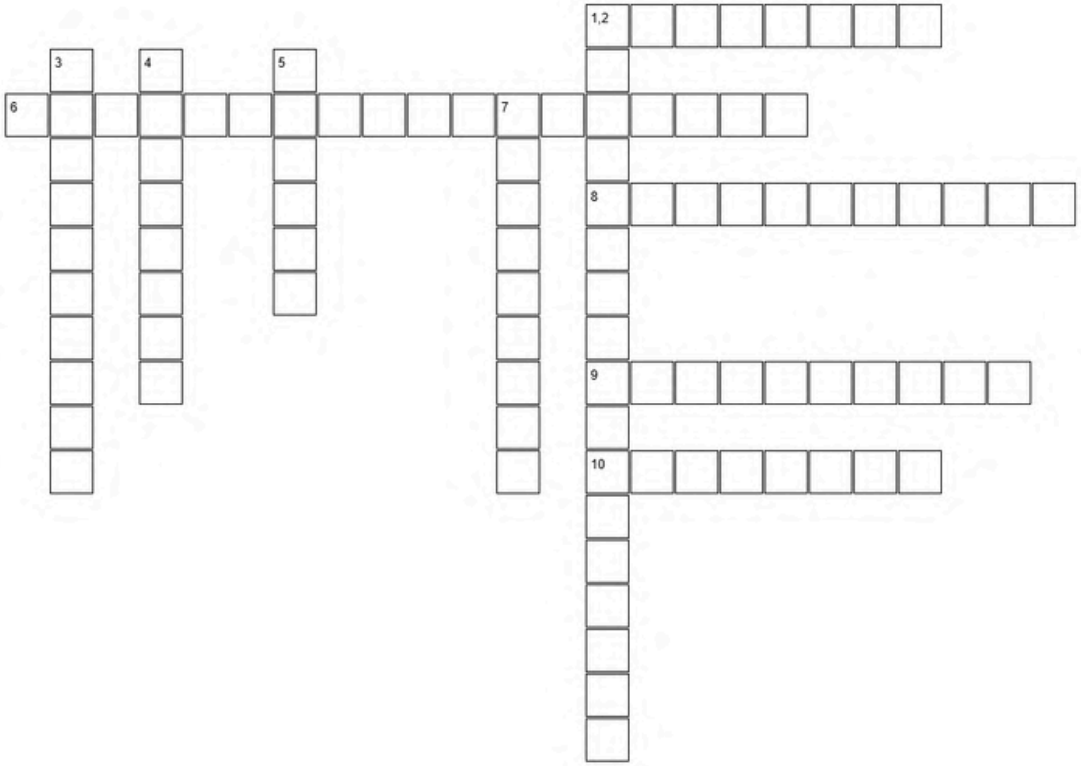
Foto: Cardoso (2014).

Em muitos contextos urbanos, grupos de maior poder aquisitivo concentram-se em áreas que oferecem maior acesso a serviços, infraestrutura e equipamentos urbanos, enquanto populações de menor renda podem ser direcionadas para áreas periféricas ou ambientalmente vulneráveis.

A parcela mais pobre da população é movida para as periferias das cidades ou encostas de morros, esses locais são frequentemente impróprios para a habitação visto que não oferecem segurança para quem reside no local.

Atividade 11:

Palavra cruzada sobre industrialização



Horizontal

2. Contaminação do meio ambiente causada por resíduos industriais e urbanos

6. Diferenças significativas no acesso a recursos e oportunidades entre diferentes grupos sociais

8. Crescimento das cidades e aumento da população urbana em detrimento da rural

9. Na segunda revolução industrial originou-se o motor a combustão, este impulsionou a produção em massa de que?

10. Qual revolução industrial tem objetivos científicos e tecnológicos

Vertical

1. Método de produção onde bens são feitos manualmente antes da industrialização

3. Conjunto de cidades interconectadas que formam uma estrutura hierárquica

4. Movimento de pessoas de um lugar para outro muitas vezes em busca de melhores condições de vida

5. Qual era a principal fonte de energia na primeira revolução industrial

7. Como é chamado o período em que a industrialização do Brasil ganhou força

1. PRODUÇÃOARTESANAL / 2. POLUIÇÃO / 3. REDEURBANA / 4. MIGRAÇÃO / 5. CARVÃO / 6. DESIGUALDADESOCIAL / 7. ERAVARGAS / 8. URBANIZAÇÃO / 9. AUTOMÓVEIS / 10. TERCEIRA

Atividade 12:

Atividade sobre a agricultura

"De olho no agro": Detecção Rápida de Mudanças
Descrição: Uma atividade rápida para aguçar o olhar crítico dos alunos, focando na identificação de mudanças evidentes no uso da terra em imagens de satélite.

Objetivos de Aprendizagem:
Identificar mudanças básicas no uso da terra ao longo do tempo em imagens de satélite.
Desenvolver a capacidade de observação e análise visual.
Compreender o impacto da expansão agrícola em áreas específicas.

Recursos:
Pares de imagens de satélite (antiga e recente) da mesma região, com foco em áreas agrícolas no Brasil (disponíveis no Google Earth ou em sites como o INPE).
Projetor ou tela para exibir as imagens.

Descrição da Atividade:

- Apresentação das imagens: O professor exibe um par de imagens de satélite da mesma região, com alguns anos de diferença. Explicar brevemente o que eles devem procurar: mudanças na área cultivada, desmatamento, etc.
- Detecção individual: Os alunos, individualmente, observam as imagens e anotam as principais diferenças que identificam (ex: aumento da área cultivada, surgimento de novas estradas, etc.).
- Discussão em grupo: Rápida discussão em grupo sobre as observações, com o professor mediando e destacando os pontos mais relevantes.

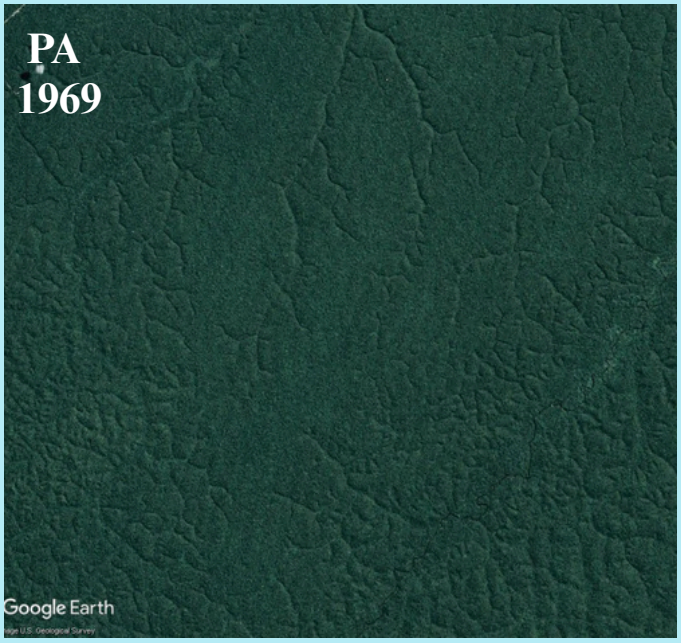
EXEMPLOS


MG
1984
Serrania
Agrivale
Google Earth


2020
Serrania
Agrivale
Google Earth


MT
1969
Google Earth


2020
Google Earth


PA
1969
Google Earth


2020
Google Earth

Referências (Capítulo 3):

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. IDHM no Brasil em 2021. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/.

ATLAS SOCIOECONÔMICO RIO GRANDE DO SUL. Índice de Desenvolvimento Humano - IDH e IDHM. Disponível em: https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/indice-de-desenvolvimento-humano-idh-e-idhm.

CARDOSO, F. Vista de Morro do Papagaio em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. , 2014. Disponível em: https://www.shutterstock.com/pt/image-photo/view-morro-do-papagaio-belo-horizonte-188660510.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). A evolução da agricultura do Brasil. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/81665485/artigo---a-evolucao-da-agricultura-do-brasil.

FRITZSCHE, P. Hitler and the Holocaust. The New York Times, 28 ago. 2020.

GASTINEAU, H. Nant y Glo, Monmouthshire. National Library of Wales, 1791. Disponível em: https://viewer.library.wales/1131349#?xywh=-661%2C-104%2C3096%2C1453.

GUITARRARA, P. "Teoria dos mundos"; Brasil Escola. Disponível em: http://brasilescola.uol.com.br/geografia/teoria-dos-mundos.htm.

GUITARRARA, P. "O que é IDH?"; Brasil Escola. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/geografia/o-que-e-idh.htm.

HERCULANO, S.; PACHECO, T. Racismo ambiental, o que é isso. Projeto Brasil Sustentável e Democrático. Rio de Janeiro: FASE, 2006.

HULTON ARCHIVE. A view inside the Ford Motor Company factory with rows of new Model T motor cars. , 1925. Disponível em: https://www.gettyimages.com.br/detail/foto-jornal%C3%ADstica/view-inside-the-ford-motor-company-factory-with-rows-foto-jornal%C3%ADstica/2694442?adppopup=true.

IBGE. Atlas Geográfico Escolar. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: https://atlasescolar.ibge.gov.br/brasil/3029-espaco-economico/3062-industria.html.

MACHADO, L. Cidades mais atingidas por deslizamentos tiveram “boom” habitacional em áreas de risco. BBC News Brasil, 1 fev. 2022.

MIYAMOTO, S. GEOPOLÍTICA, PODER E PROJETO NACIONAL. Geopolítica, poder e território, 2021.

NASA. Astronaut James Irwin gives salute beside U.S. flag during EVA. Disponível em: https://images.nasa.gov/details/as15-88-11866.

NASA. Remembering Yuri Gagarin 50 Years Later - NASA. Disponível em: https://www.nasa.gov/history/remembering-yuri-gagarin-50-years-later/.

O GLOBO. As imagens marcantes de Evandro Teixeira feitas em 1968. Disponível em: https://oglobo.globo.com/cultura/revista-da-tv/as-imagens-marcantes-de-evandro-teixeira-feitas-em-1968-21143306.

PEREIRA, L. Primeira Guerra Mundial. Disponível em: https://www.todamateria.com.br/primeira-guerra-mundial/.

PEREIRA, L. Segunda Guerra Mundial (1939 - 1945): o que foi, as causas e fases. Disponível em: https://www.todamateria.com.br/segunda-guerra-mundial/.

PORTELLA, M. E. Chuvas em SP: imagens de satélite mostram antes e depois da tragédia. Disponível em: https://www.metropoles.com/brasil/chuvas-em-sp-imagens-de-satelite-mostram-antes-e-depois-da-tragedia.

Projeto MapBiomas – Coleção 9 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil, acessado em 27 ago. 2025 através do link: https://brasil.mapbiomas.org/

QGIS DEVELOPMENT TEAM. QGIS Geographic Information System. Versão 3.32.2. Disponível em: https://qgis.org.

RYAZANSKIY, S. Brasília vista do espaço. , 2017. Disponível em: https://www.instagram.com/sergeiyss/.

SAD CERRADO. Sistema de Alerta de Desmatamento. Disponível em: https://sadcerrado.ipam.org.br/#/Initial.

SANTOS, L. A. O professor de Geografia do ensino médio, orientações curriculares recentes e os conteúdos relacionados à geopolítica. 2021. 228 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2021.

SANTOS, M. A urbanização brasileira. São Paulo: Edusp, 1993.

SCOTTI RODRIGUES, G.; PEREIRA, D. Injustiça Climática : A Desigualdade Social como Violação à Garantia de Direitos. Direito Público, [S. l.], v. 19, n. 104, 2023. DOI: 10.11117/rdp.v19i104.6728. Disponível em: https://www.portaldeperiodicos.idp.edu.br/direitopublico/article/view/6728.

SOVFOTO. Laika, the first dog in space, in the sputnik 2 capsule. Disponível em: https://www.gettyimages.com.br/detail/foto-jornal%C3%ADstica/laika-the-first-dog-in-space-in-the-sputnik-2-foto-jornal%C3%ADstica/170983478?adppopup=true.
SOVFOTO. Soviet technician working on sputnik. Disponível em: https://www.gettyimages.com.br/detail/foto-jornal%C3%ADstica/soviet-technician-working-on-sputnik-1-1957-foto-jornal%C3%ADstica/170983510?adppopup=true.
TARDIN, A. T.; CUNHA, R. P. Avaliação da alteração da cobertura florestal na Amazônia Legal utilizando sensoriamento remoto orbital. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 1989. Relatório Técnico INPE-18937.
TEIXEIRA, J. C.; HESPANHOL, A. N. A trajetória da pecuária bovina brasileira. Caderno Prudentino de Geografia, [S. l.], v. 2, n. 36, p. 26–38, 2015. Disponível em: https://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/view/2672.
TEIXEIRA, V.; SILVA, M. da. Geografia política e geopolítica no Brasil: uma análise da percepção dos alunos do ensino médio nas aulas de Geografia. Boletim Campineiro de Geografia, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 133–155, 2015. DOI: 10.54446/bcg.v5i1.156. Disponível em: https://www.publicacoes.agb.org.br/boletim-campineiro/article/view/2525.



Fonte: Sveta K (pexels)

3° ano do Ensino Médio

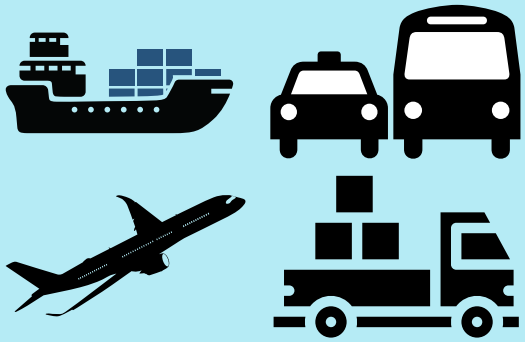
Capítulo 4 - Conteúdos do 3° ano do Ensino Médio

4.1 Conceitos de redes, fluxos e região

Redes e fluxos

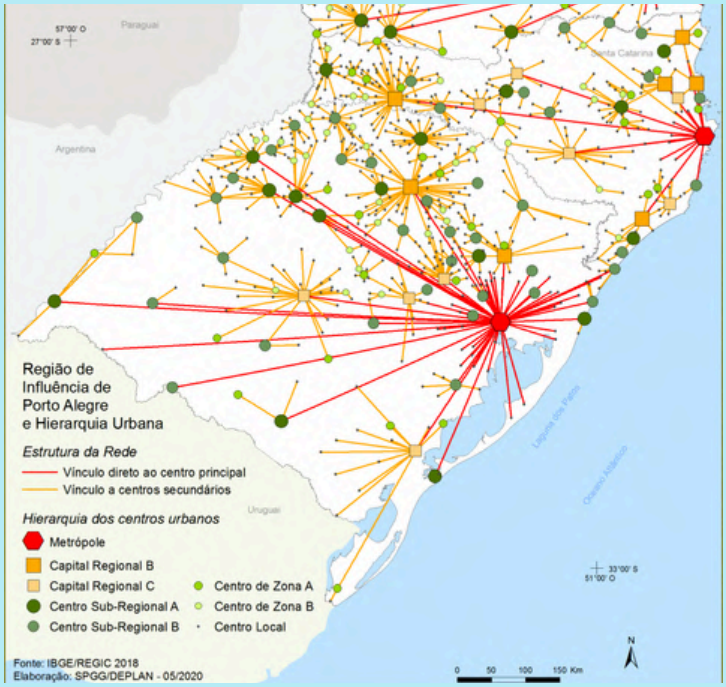
As redes são formadas por um conjunto de localizações geográficas que se conectam entre si por meio de ligações. Nesse sentido, o ponto central dessas redes são as cidades, porque são nelas que surge a união das ligações, como o transporte de pessoas e produtos.

Outros aspectos importantes são as redes de transportes como: rodovias, ferrovias, rotas marítimas e o transporte aéreo. Além disso, o fluxo de energia elétrica e de comunicação também é relevante quando o assunto é redes e fluxos.



Um fator a ser considerado nessa questão é a de acessibilidade, visto que principalmente em áreas urbanas existe uma grande desigualdade econômica, portanto há uma parcela da população que não entra nessas redes e fluxos.

A materialização das redes pode ser vista em mapas que expõem as conexões entre cidades, principalmente as capitais, que se ligam com outras ao seu redor. Indo além, no caso de grandes metrópoles como São Paulo, a ligação não se limita ao seu país podendo se expandir para o exterior.



Fonte: IBGE (2018).

Região

A região é, muitas vezes, determinada pela delimitação de uma área atrelada à homogeneidade que ela apresenta, principalmente de atividades de produção em comum. É vista hoje em dia como uma área que possui um conjunto de relações econômicas integradas onde acontece a troca de fluxos mencionados anteriormente.

Regiões funcionais de planejamento do RS



Fonte: Atlas Socioeconômico - RS (2020).

Porém, há diferentes princípios de região, ela não precisa ser necessariamente voltada para a área humana, muitas vezes é associada a elementos naturais (como por exemplo os biomas) que irão determinar uma região e essas podem estar ou não sobrepostas com as regiões de caráter econômico.

Região

No Rio Grande do Sul há a presença dos biomas Mata Atlântica e Pampa



Fonte: Atlas Socioeconômico - RS (2020).



Ecorregiões

No mesmo bioma, há diferentes tipos de vegetação predominante



Fonte: Hasenack *et al.*, (2023).



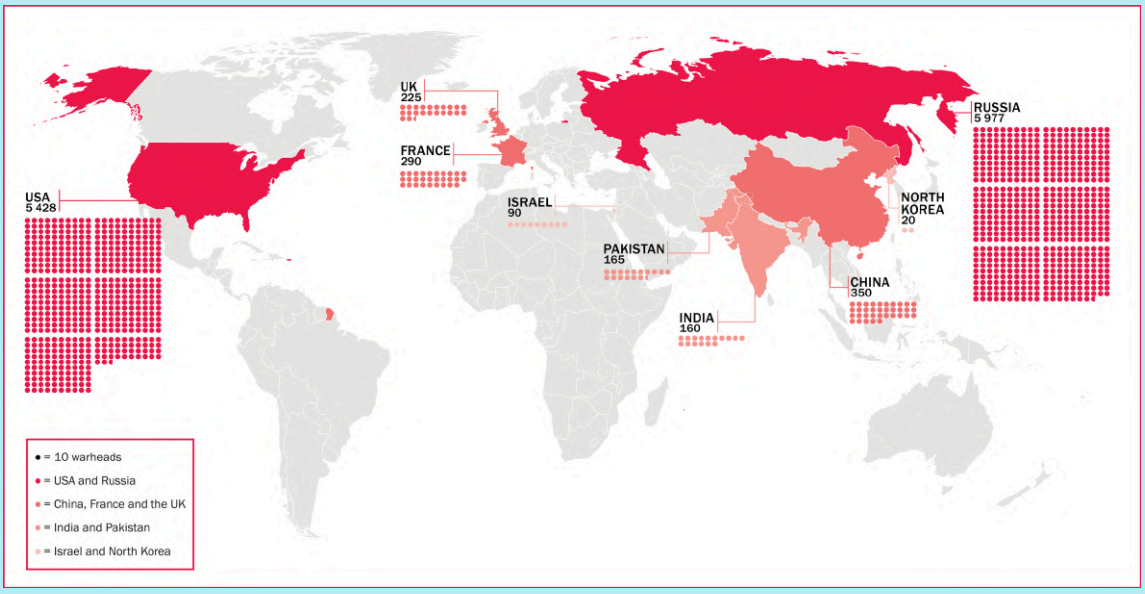


Uma região não possui um tamanho predeterminado, sua escala varia com o critério que está sendo analisado.

4.2 A globalização com foco em conflitos atuais

No atual mundo globalizado os principais atores do panorama mundial são: Estados Unidos, China e Rússia. Em vista disso, as tensões entre os países são recorrentes, e o crescente número de armas nucleares também preocupa.

Distribuição de armas nucleares no mundo em 2022



Fonte: Instituto Estocolmo de Pesquisa para Paz Internacional (SIPRI) (2022).

Na maioria das vezes os conflitos noticiados envolvem a disputa por algo, podendo ser território, recursos naturais ou até por diferenças ideológicas. No Oriente Médio as guerras são fundamentadas pelo terrorismo que se fortaleceu com o surgimento do Estado Islâmico em 2014, portanto países como Iraque e Síria vivem em uma instabilidade permanente.



Fonte: Canva

A Rússia e os EUA destacam-se como superpotências que se inserem nesses conflitos para extrair vantagens políticas e econômicas.

4.3 A geopolítica do petróleo

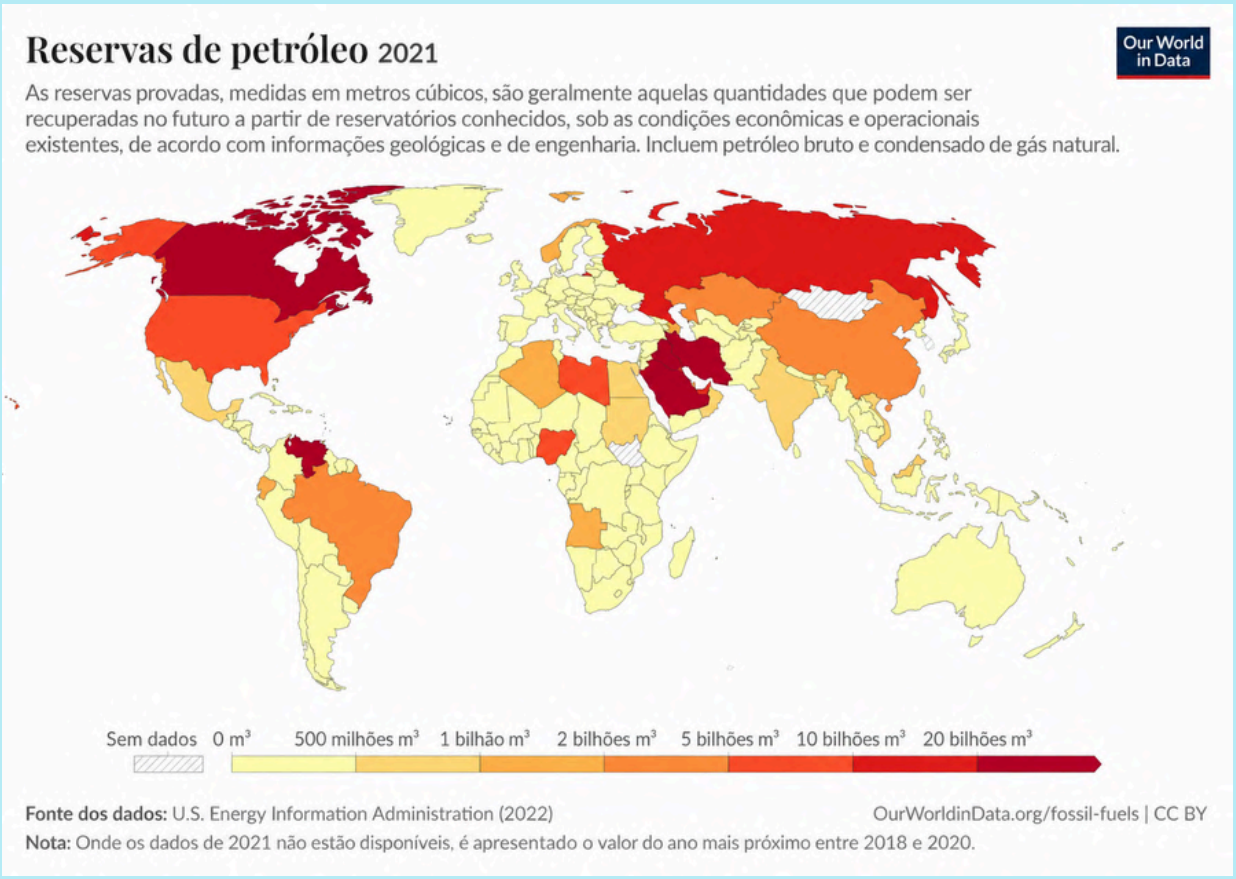
O petróleo é uma substância natural que é extraída, geralmente, do subsolo e sua utilização é focada na produção de energia, além de ser matéria-prima de distintas indústrias.



Fonte: Canva

Em razão do seu grande valor econômico e importância para a produção dos países, sua extração é alvo de muitas disputas. As áreas que fornecem essa substância são frequentemente acometidas por intervenções militares que são resultados de estratégias políticas com interesse econômico.

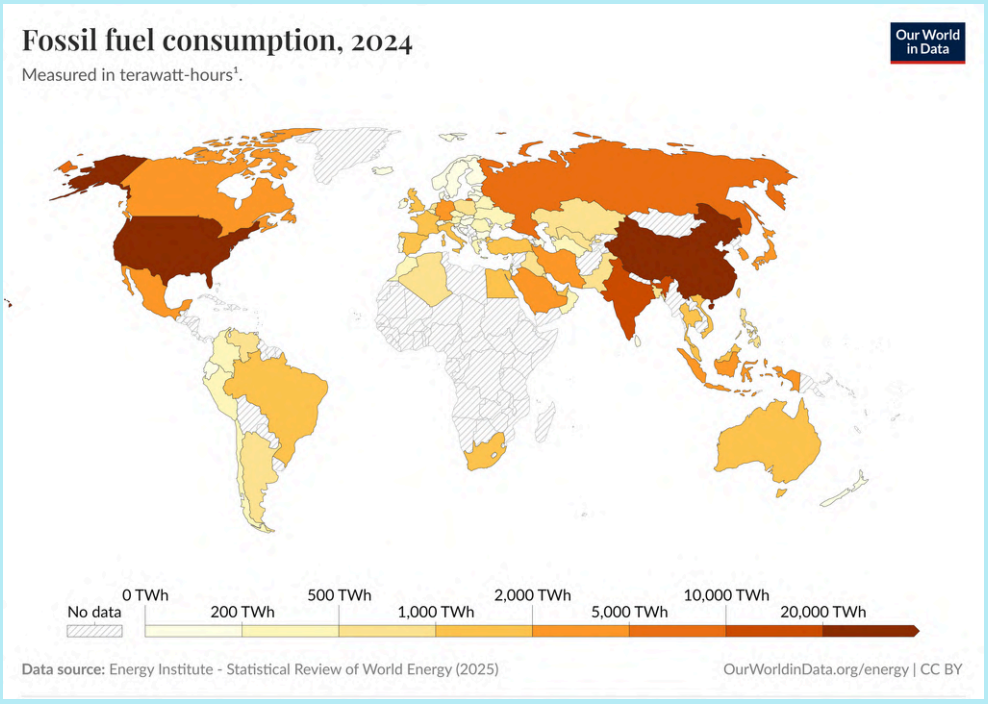
Aos poucos o petróleo se tornou um sinônimo de poder no cenário global, e nesse sentido quem se destaca são os Estados Unidos que é o maior produtor e a China que é a maior refinadora de petróleo no mundo, situação que aumenta ainda mais a disputa pelo poder global.



Fonte: Our World in Data (2022).

A grande parte dos produtores mundiais de petróleo estão localizados no Oriente Médio. Um dos produtores mais emblemáticos é o Iraque, que até certo momento tinha autonomia para lidar com essas questões econômicas. Contudo, os EUA atuaram fortemente sobre a soberania do país, chegando a tomar conta de 75% das áreas produtoras de petróleo em todo território iraquiano.

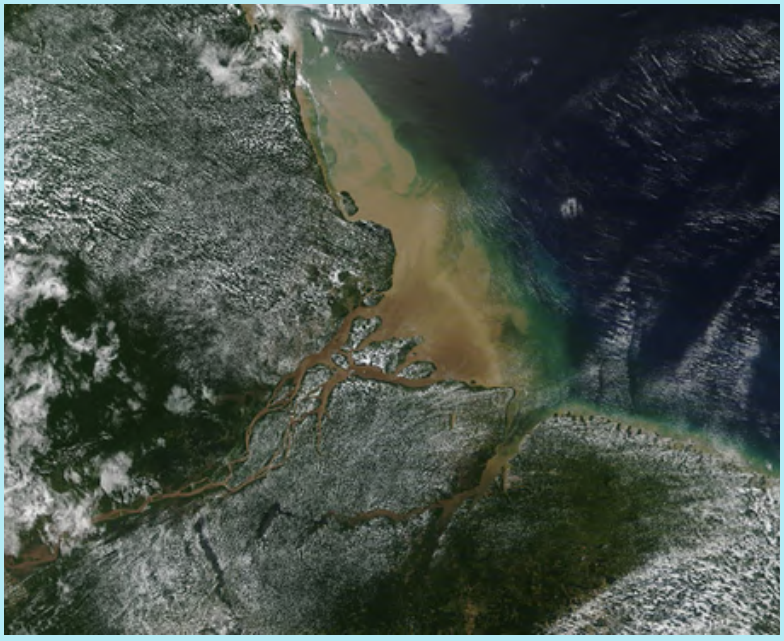
Maiores consumidores de combustíveis fósseis



Fonte: Our World in Data/Energy Institute - Statistical Review of World Energy (2025).

Os Estados Unidos são os maiores consumidores de petróleo do mundo, porém sua produção não supre a demanda interna do país, o que ocasiona uma constante busca por mais desse recurso.

Exploração de petróleo na Foz do Rio Amazonas



Fonte: Nasa (2020). Satélite TERRA - Sensor MODIS.

A futura exploração, se liberada, pode causar impactos irreversíveis no clima com a queima de combustíveis fósseis na bacia e geração de gases de efeito estufa. Ainda há o risco de derramamento de óleo que comprometeria a fauna e flora da região.

4.4 Fluxos e blocos econômicos

A partir da segunda metade do século XX (após o fim da segunda guerra), houve um grande crescimento nas trocas comerciais entre os países, situação que só aumentou com a criação do Banco Mundial e o FMI (Fundo Monetário Internacional).

A produção industrial e tecnológica também tornou-se acelerada, principalmente nos EUA, Japão e Europa Ocidental, devido ao maior uso de máquinas e ao aumento da automação. Isso colaborou para a troca de mercadorias em grandes quantidades fortalecendo os fluxos internacionais de capital.

Blocos econômicos ⟶ Com a ampliação da globalização e dos fluxos econômicos, surgem os blocos econômicos com o propósito de facilitar esse processo entre os países e "diminuir as fronteiras".

União Europeia: nesse bloco econômico é utilizada uma moeda em comum, o Euro, e também é permitida a livre circulação da população dos países membros. O bloco compartilha visões em várias questões, como meio ambiente, educação, segurança e imigração.



Fonte: União Europeia



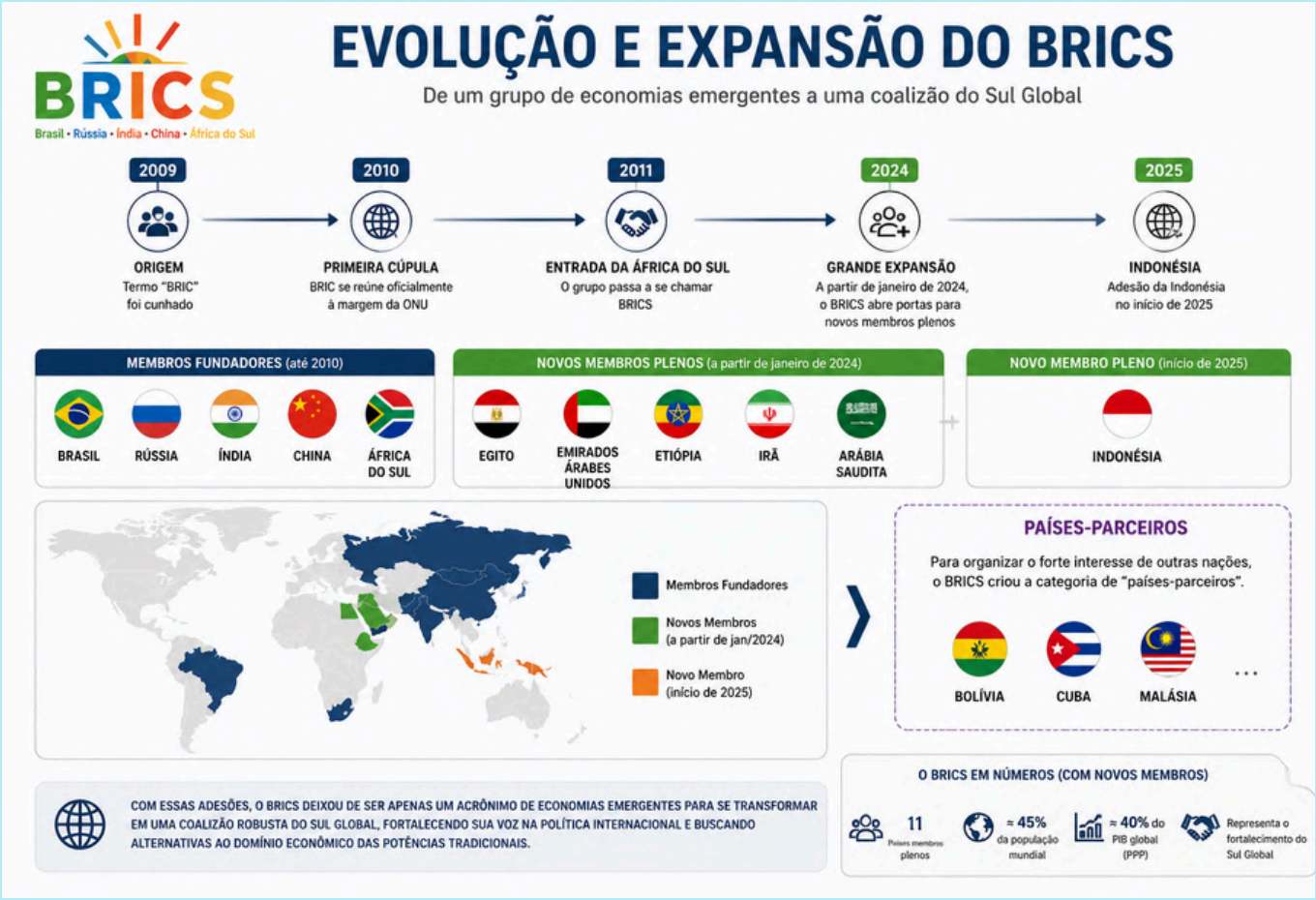
Fonte: Mercosul

Mercosul: criado no início da década de 90, o Mercado Comum do Sul permite a livre circulação de pessoas e trocas comerciais. Formado por Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai, Uruguai e Venezuela*, o bloco busca fortalecer a integração regional e ampliar as oportunidades de comércio e investimento.

*** Venezuela está suspensa do bloco atualmente.**

BRICS

O BRICS é um grupo de países com grande potencial de crescimento no mercado global. Inicialmente composto por Brasil, Rússia, Índia e China, o bloco incluiu a África do Sul em 2011 e, posteriormente, foi ampliado com a entrada de novos membros. Essa expansão levou mais de uma década para acontecer, mas mudou a geopolítica mundial. O grande salto ocorreu a partir de janeiro de 2024, quando o bloco abriu as portas para novos membros plenos: Egito, Emirados Árabes Unidos, Etiópia e Irã além da Arábia Saudita e, logo depois, da Indonésia no início de 2025.



Fonte: Gerado por IA (2026).

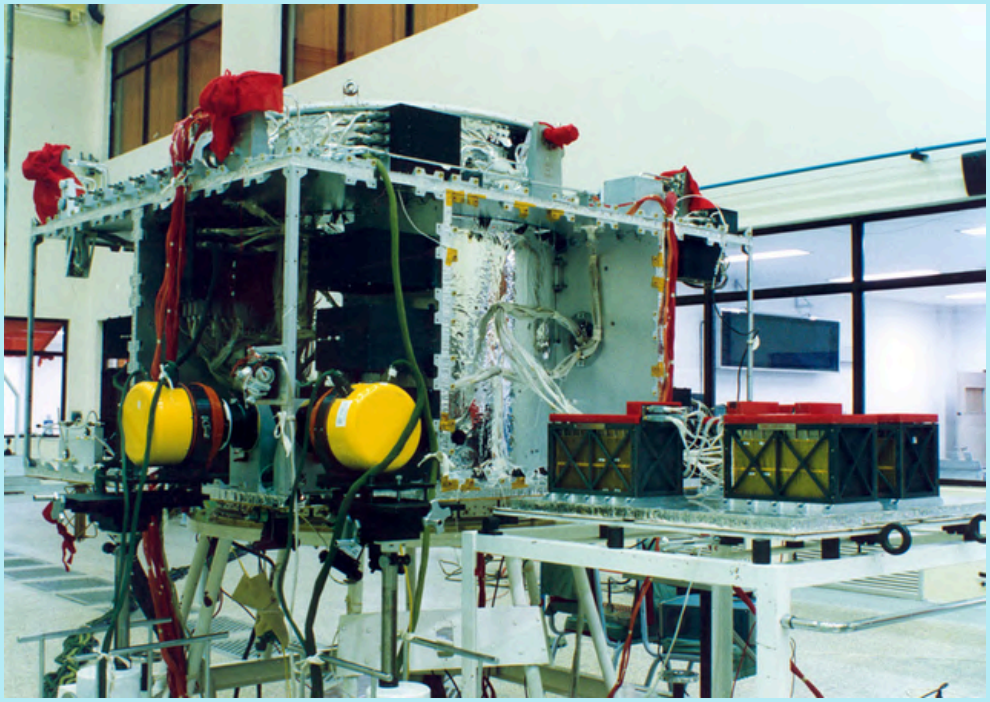
União entre Brasil e China no sensoriamento remoto:

Em 1988, Brasil e China entram em um acordo que cria o Programa CBERS (*China-Brazil Earth Resources Satellite*, Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres). A finalidade foi o estabelecimento de um sistema completo de sensoriamento remoto a nível internacional, e teve como justificativa a união para derrubar as barreiras e os altos custos dessa tecnologia impostas pelos países mais desenvolvidos.

Além disso, recentemente Brasil e China assinaram um documento que prevê o desenvolvimento do satélite CBERS-6, este contará com uma nova tecnologia que permite o monitoramento de regiões mesmo com nuvens ou baixa iluminação. Essa tecnologia se carcteriza pelo sistema sensor na região do microondas (sistema de radar imageador).

*Seu lançamento está previsto para 2028.

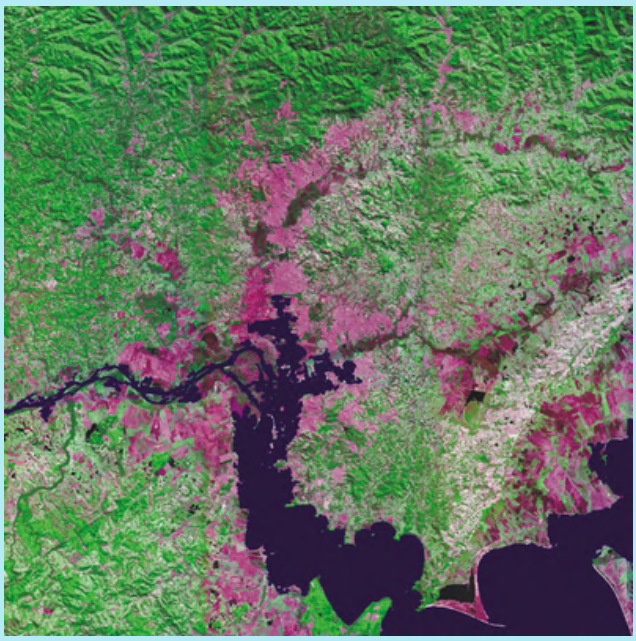
CBERS-1



Fonte: INPE (2024).

Laboratório de Integração e Testes (LIT) no INPE de São José dos Campos-SP.

Porto Alegre - RS registrada pelo CBERS

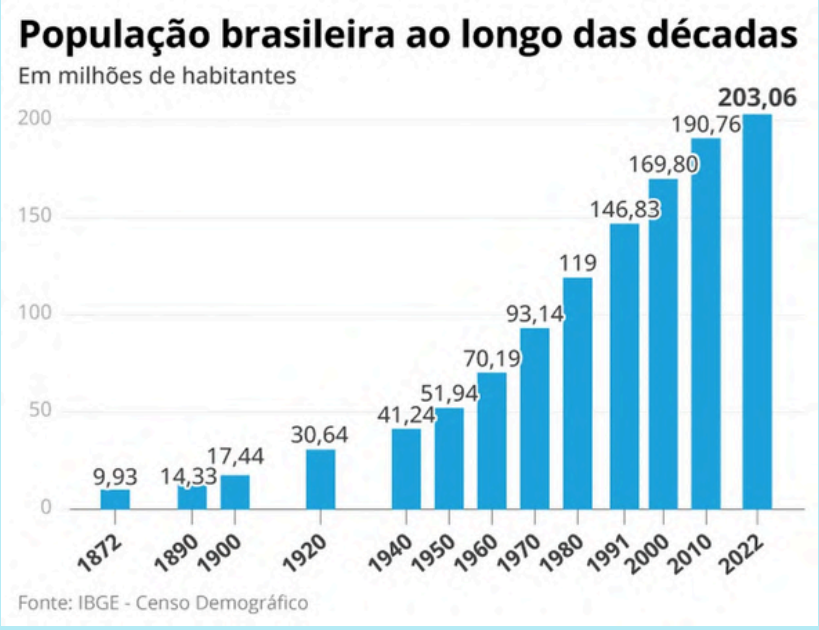


Fonte: INPE. CBERS-2/CCD (2004).
Composição: R3G4B2.

4.5 Dinâmicas populacionais e qualidade de vida

Os estudos relacionados à população são realizados, de maneira geral, por meio de dados provenientes de censos demográficos (realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)). Nesses casos são levantadas informações referentes à idade, gênero, composição étnico-racial, moradia, situação econômica e distribuição territorial.

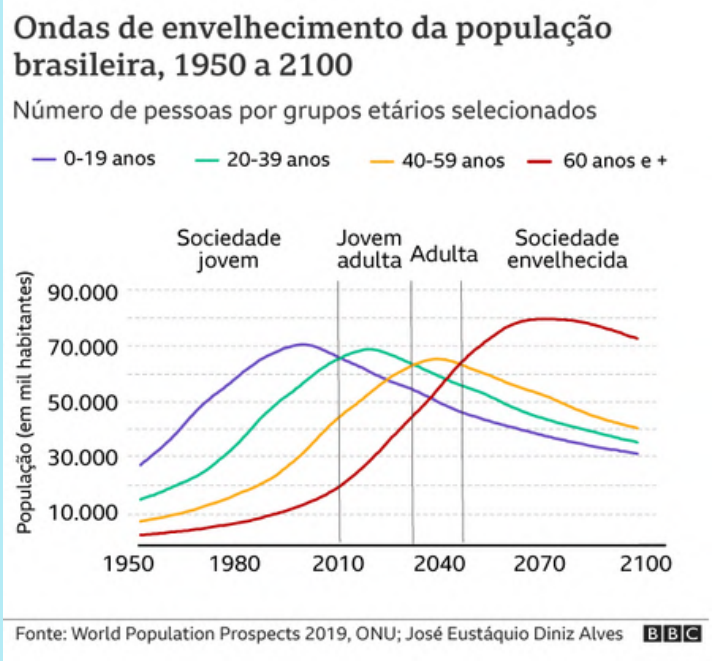
A partir dessa investigação, são realizadas reflexões que determinam a dinâmica populacional de uma sociedade e auxiliam no direcionamento de políticas públicas relacionadas à natalidade, previdência social, fluxos populacionais, entre outros.



Fonte: IBGE/Censo 2022.

Cenário populacional brasileiro

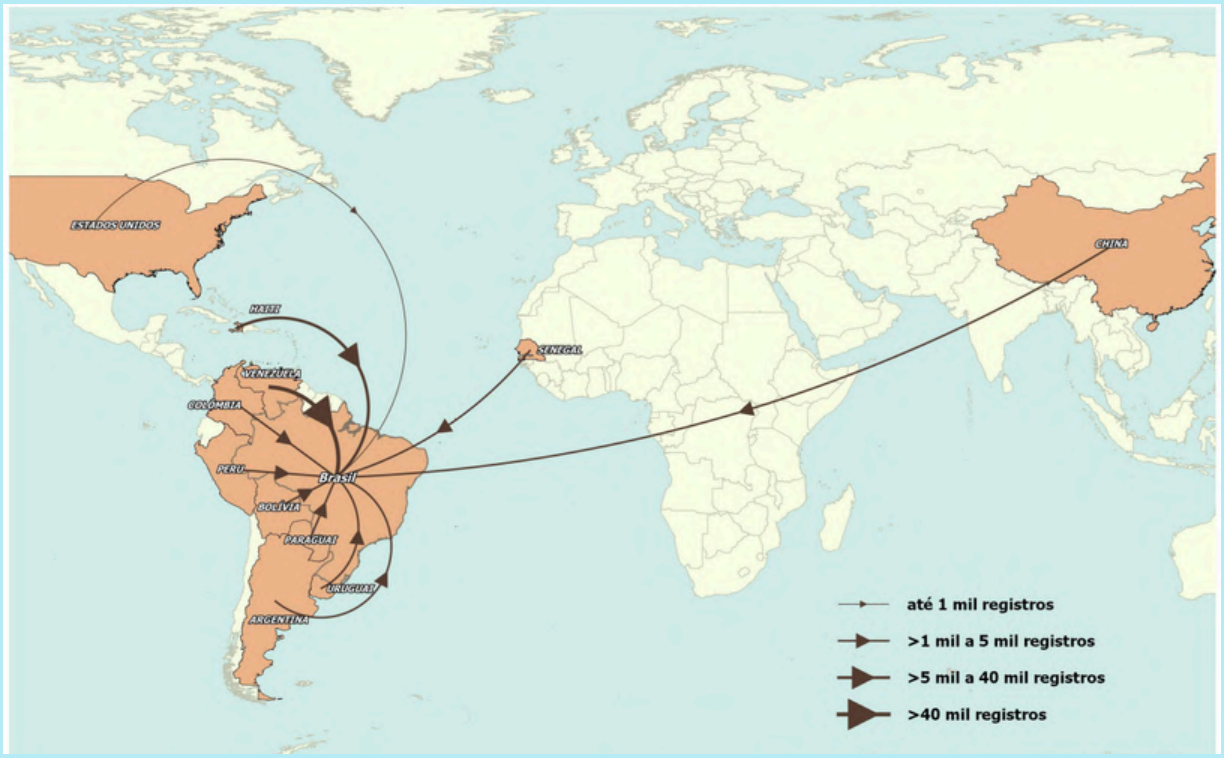
As mudanças como a diminuição da natalidade e o aumento da expectativa de vida também são cenários que mudam a perspectiva brasileira, elas projetam um envelhecimento cada vez maior da população.



Fonte: Idoeta; Costa (2022). World Population Prospects, ONU (2019).

Para entender a dinâmica populacional brasileira é importante considerar o papel das migrações ocorridas ao longo de sua história, além das imigrações internacionais forçadas de escravizados vindo da África e as "livres" de europeus e japoneses.

Mapa dos principais fluxos de imigração recentes



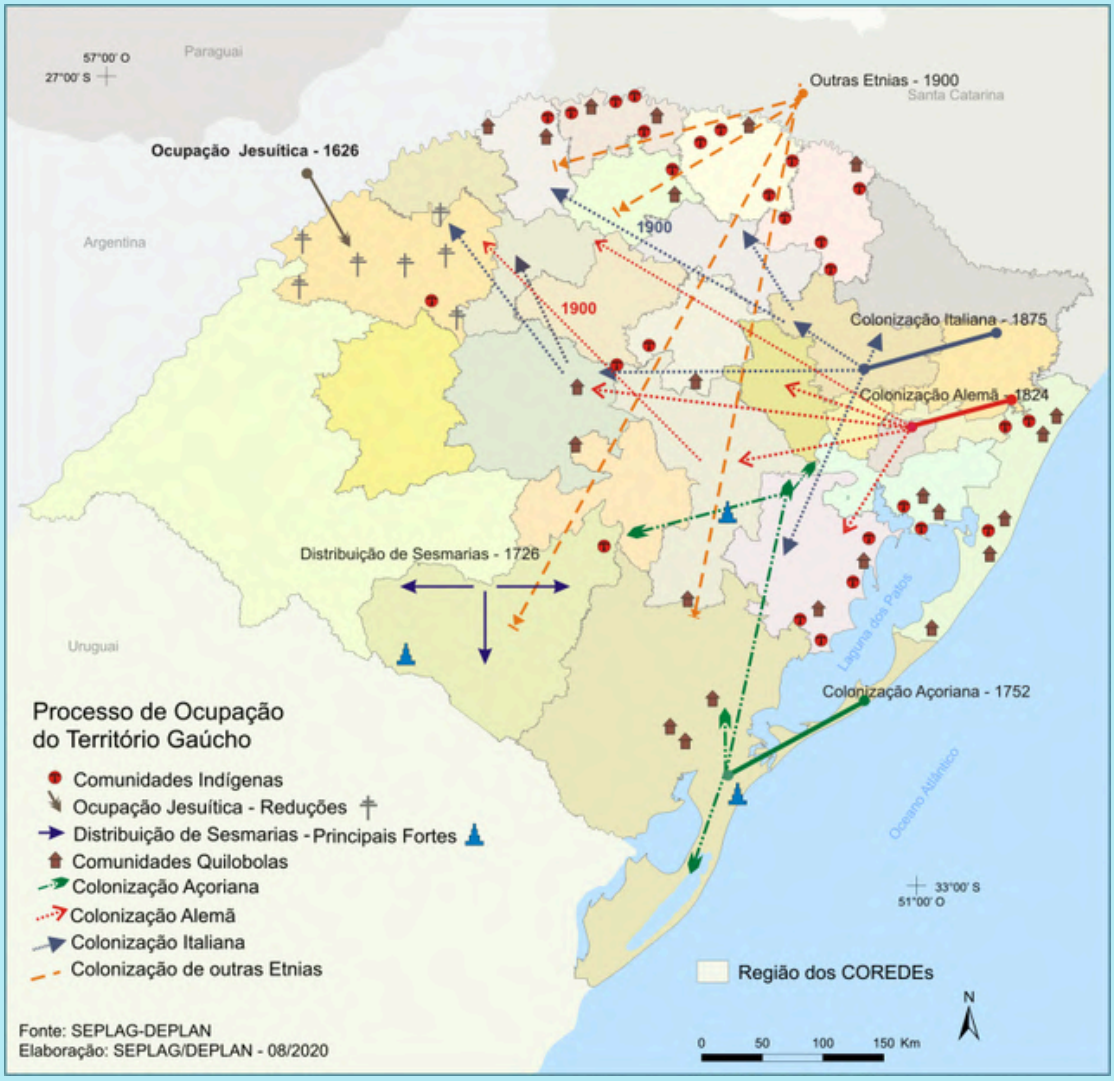
Fonte: Oliveira; Cavalcanti; Macedo (2020). Sistema Nacional de Registro Migratório (SisMigra) (2020).

Imigração no Rio Grande do Sul



O Rio Grande do Sul tem uma forte identidade imigratória, no século XVIII a coroa portuguesa buscou atrair europeus para a ocupação do território. Imigrantes italianos, alemães, poloneses, açorianos entre outros, recebiam lotes de terra e se estabeleciam em colônias em diversas regiões do estado.

Dinâmica de ocupação do RS



Fonte: Atlas socioeconômico Rio Grande do Sul; DEPLAN (2020).

Atividade 13:

Atividade relacionada à globalização e fluxos

Jogo: Rotas da Globalização

Objetivos de Aprendizagem

Entender os conceitos de redes, fluxos e regiões no contexto da globalização, com foco nos conflitos atuais e nos blocos econômicos.

Regras do Jogo

1.Os alunos serão divididos em grupos de 4 ou 5 pessoas.

2. Cada grupo receberá um papel para anotar suas rotas e justificativas, bem como um mapa mundi em branco para traçar essa rota.

3. O professor sorteará um tema relacionado à globalização (ex: conflitos comerciais, migração, acordos de livre comércio, etc.).

4. Cada grupo deverá criar uma "rota" que represente o fluxo do tema sorteado, indicando os países/regiões de origem, os países/regiões de destino e os principais desafios ou conflitos encontrados ao longo do caminho.

5. Cada rota deverá ser justificada com base nos conceitos de redes, fluxos, regiões, blocos econômicos e conflitos.

6. Ao final, cada grupo apresentará sua rota e justificativa para a turma.

Descrição Passo a Passo

· O professor explica as regras do jogo e divide a turma em grupos.

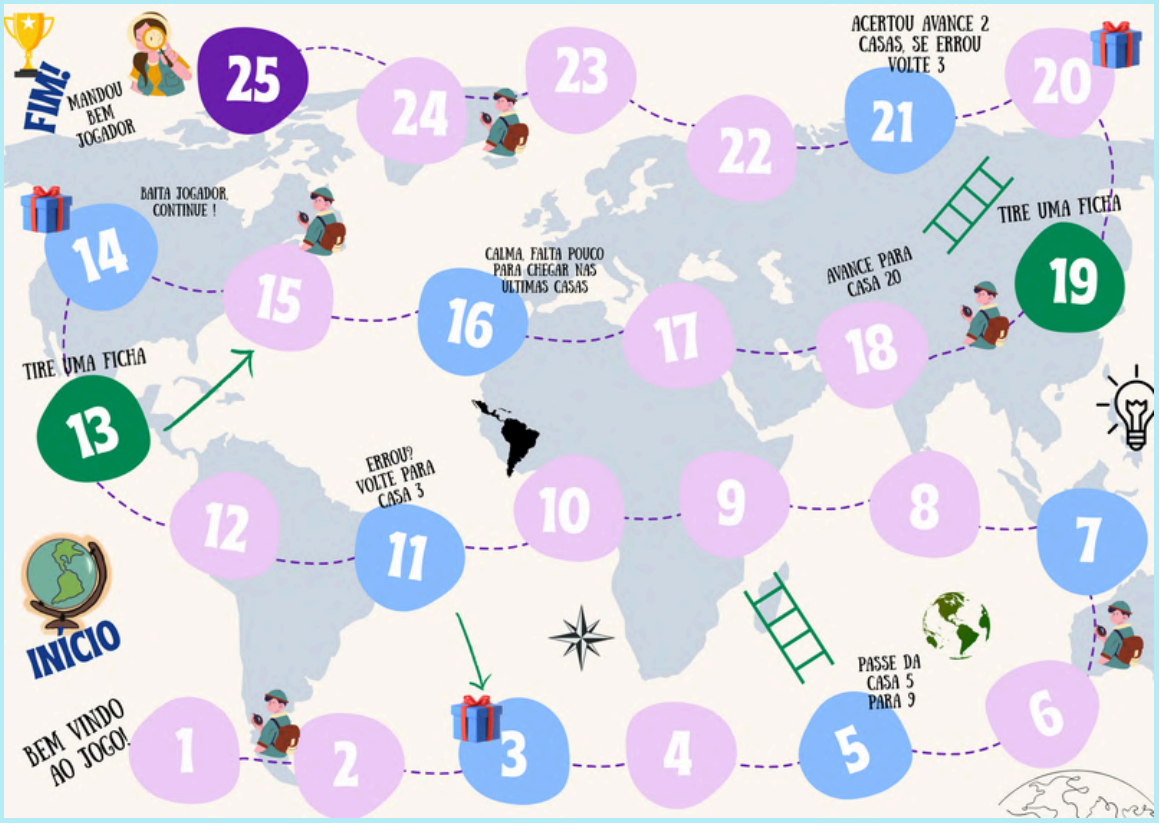
· Sorteio do tema da globalização para cada grupo.

· Os grupos criam suas rotas, anotam no papel, preparam a justificativa e desenham no mapa.

· Apresentação das rotas e justificativas para a turma.

Atividade 14:

Atividade relacionada à geopolítica





Atividade 15:

Atividade relacionada à imigração

Análise da Imigração no RS

Descrição: Nesta atividade, os alunos serão divididos em grupos para pesquisar e apresentar sobre os impactos da imigração italiana e alemã nas comunidades locais, utilizando dados demográficos, imagens de satélite ou mapas.

Objetivos de Aprendizagem:

- Desenvolver habilidades de pesquisa e apresentação.
- Compreender os impactos sociais, econômicos e culturais da imigração.
- Fomentar o debate crítico sobre a influência da imigração no desenvolvimento da sociedade.

Recursos:

- Computadores com acesso à internet.
- Dados disponíveis online.
- Imagens de satélite e mapas.

Descrição da Atividade:

- Dividir os alunos em grupos e fornecer instruções sobre a pesquisa que devem realizar sobre um dos grupos de imigrantes (italianos ou alemães).
- Os grupos pesquisarão sobre a história, cultura, e principais contribuições de cada grupo de imigrantes, utilizando dados demográficos, imagens de satélite e mapas.
- Cada grupo apresentará suas descobertas brevemente, fomentando a discussão sobre como a imigração moldou as comunidades atuais.

Referências (Capítulo 4):

ATLAS SOCIOECONÔMICO RIO GRANDE DO SUL. Índice de Desenvolvimento Humano - IDH e IDHM. Disponível em: https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/indice-de-desenvolvimento-humano-idh-e-idhm.

ATLAS SOCIOECONÔMICO RIO GRANDE DO SUL. Processo de ocupação do território - RS. Disponível em: https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/midia/imagem/mapa-2020-processo-historico-rs-corrigido.

ANSANI, G. B. O papel dos BRICS na governança global. Revista de Geopolítica, v. 7, n. 2, p. 54–66, 5 jul. 2016.

BOTELHO, Tarcísio Rodrigues. História da população brasileira: balanços e perspectivas. Cadernos de História, Belo Horizonte, v. 6, n. 7, p. 30–48, 2001. Disponível em: https://periodicos.pucminas.br/cadernoshistoria/article/view/1708.

GEOPARQUE QUARTA COLÔNIA. Disponível em: https://www.geoparquequartacolonia.com.br/home.

GUIMARÃES, L. S. Petróleo, poder e transformações: a geopolítica do ouro negro e a trajetória da Petrobras no Brasil. Instituto Presbiteriano Mackenzie, 2024.

HONFI NETO, Eugênio. A influência da globalização na soberania dos Estados. 81f. (Trabalho de Conclusão de Curso - Monografia), Curso de Bacharelado em Ciências Jurídicas e Sociais – Direito, Centro de Ciências Jurídicas e Sociais, Universidade Federal de Campina Grande – Sousa- Paraíba - Brasil, 2010.

HASENACK, H.; WEBER, E. J.; BOLDRINI, I. I.; TREVISAN, R.; FLORES, C. A.; DEWES, H. Biophysical delineation of grassland ecological systems in the State of Rio Grande do Sul, Southern Brazil. Iheringia, Série Botânica, Porto Alegre, v. 78, e2023001, 2023. DOI: 10.21826/2446-82312023v78e2023001.

IDOETA, P.; COSTA, C. Como a população do Brasil cresceu 45 vezes em 200 anos - e agora envelhece em "ritmo asiático". BBC News Brasil, 8 set. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Galeria CBERS. Disponível em: http://www.cbers.inpe.br/hotsite/galeria/cbers/index.php.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Regiões de Influência das Cidades 2018. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. p. 192

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

JORNAL DA USP. Você sabe o que é Brics e a importância dele no cenário internacional? Disponível em: https://jornal.usp.br/universidade/voce-sabe-o-que-e-brics-e-a-importancia-dele-no-cenario-internacional/.

MERCOSUL. Disponível em: https://www.mercosur.int/pt-br/quem-somos/em-poucas-palavras/.

MORMUL, N. M.; ROCHA, M. M. REFLEXÕES SOBRE POPULAÇÃO À LUZ DO PENSAMENTO GEOGRÁFICO. REVISTA PERCURSO, v. 4, n. 1, p. 135–150, 20 jul. 2012.

NASA. Amazon River Delta. MODIS Web, 7 ago. 2020. Disponível em: https://modis.gsfc.nasa.gov/gallery/individual.php?db_date=2020-08-07

OLIVEIRA, T; CAVALCANTI, L; MACEDO, M. Dados Consolidados da Imigração no Brasil 2020. Observatório das Migrações Internacionais; Ministério da Justiça e Segurança Pública/Departamento de Migrações, DF: OBMigra, 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). World Population Prospects. Disponível em: https://population.un.org/wpp/graphs/?loc=76&type=Demographic%20Profiles&category=Line%20Charts.

OUR WORLD IN DATA. Oil reserves, 2021. Oxford: Global Change Data Lab, 2022. Disponível em: https://ourworldindata.org/grapher/oil-proved-reserves

OUR WORLD IN DATA. Fossil fuel consumption. Disponível em: https://ourworldindata.org/grapher/fossil-fuel-primary-energy?time=latest.

STOCKHOLM INTERNATIONAL PEACE RESEARCH INSTITUTE (SIPRI). World nuclear forces. Disponível em: https://www.sipri.org/yearbook/2022/10.

UNIÃO EUROPEIA. História da UE. Disponível em: https://european-union.europa.eu/principles-countries-history/history-eu_pt.

Link de acesso às imagens referentes às atividades presentes na cartilha

Atividade 2:
http://urlib.net/ibi/8JMKD2USNRW34T/4GEPEBL
Atividade 4:
http://urlib.net/ibi/8JMKD2USNRW34T/4GEPEG5
Atividade 5:
http://urlib.net/ibi/8JMKD2USNRW34T/4GEPELH
Atividade 8:
http://urlib.net/ibi/8JMKD2USNRW34T/4GEPEJ3
Atividade 10:
http://urlib.net/ibi/8JMKD2USNRW34T/4GF9GR5
Atividade 11:
http://urlib.net/ibi/8JMKD2USNRW34T/4GF9GTB
Atividade 12:
http://urlib.net/ibi/8JMKD2USNRW34T/4GF9H72
Atividade 14:
http://urlib.net/ibi/8JMKD2USNRW34T/4GF9HDL