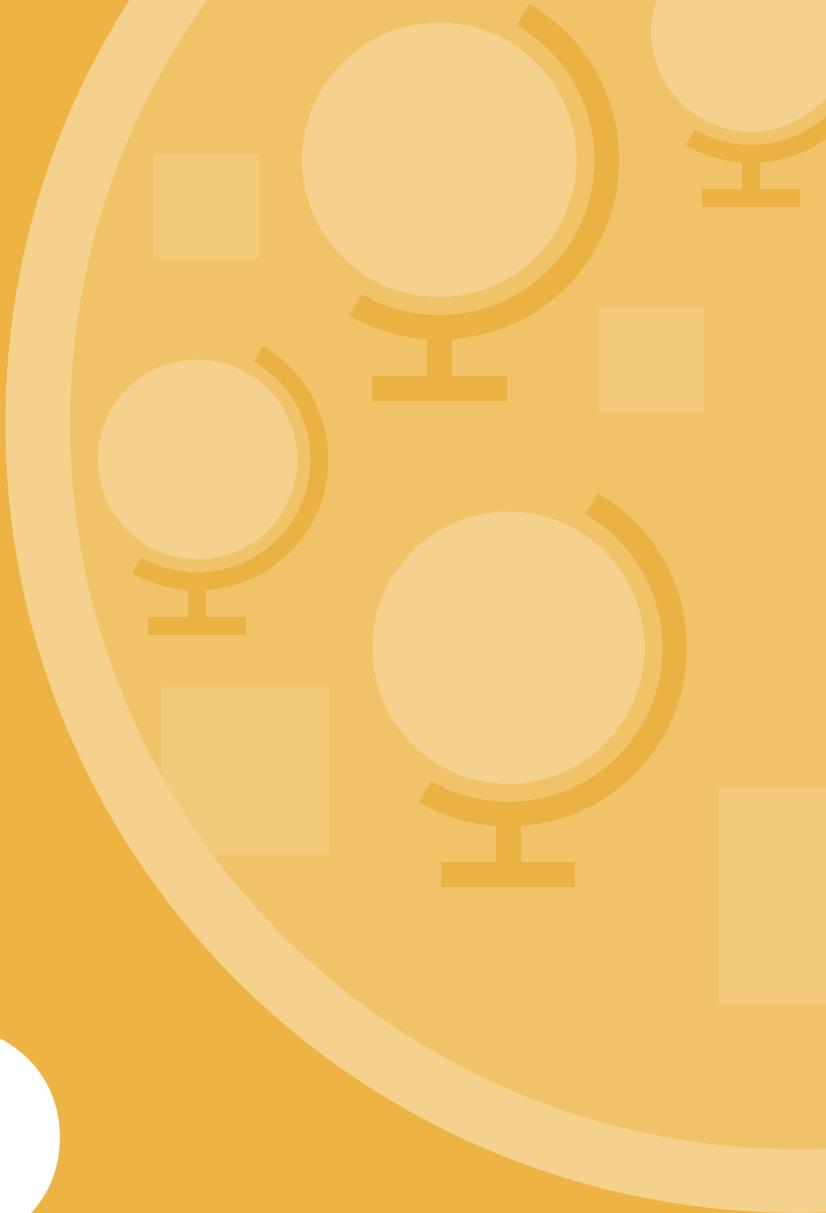


meSalva!

PARTE II

GEO GRA FIA



meSalva!

CURSO ENEM ONLINE

O melhor cursinho para o ENEM 2019 é o que te aprova no curso dos seus sonhos



Conte com a melhor preparação para a Prova do ENEM:



CONTEÚDO COMPLETO PARA O ENEM

+5.000 vídeos, 10.000 exercícios e aulas ao vivo todos os dias para tirar suas dúvidas



PLANO DE ESTUDOS PERSONALIZADO

Organizamos para você um cronograma de estudos de hoje até o ENEM



CORREÇÃO DE REDAÇÃO ILIMITADA

Receba notas e comentários para cada critério de avaliação do ENEM



SIMULADOS COM CORREÇÃO TRI

Simulados com correção no mesmo formato da Prova do ENEM

QUERO SER APROVADO!

PARTE II

GEOGRAFIA

01

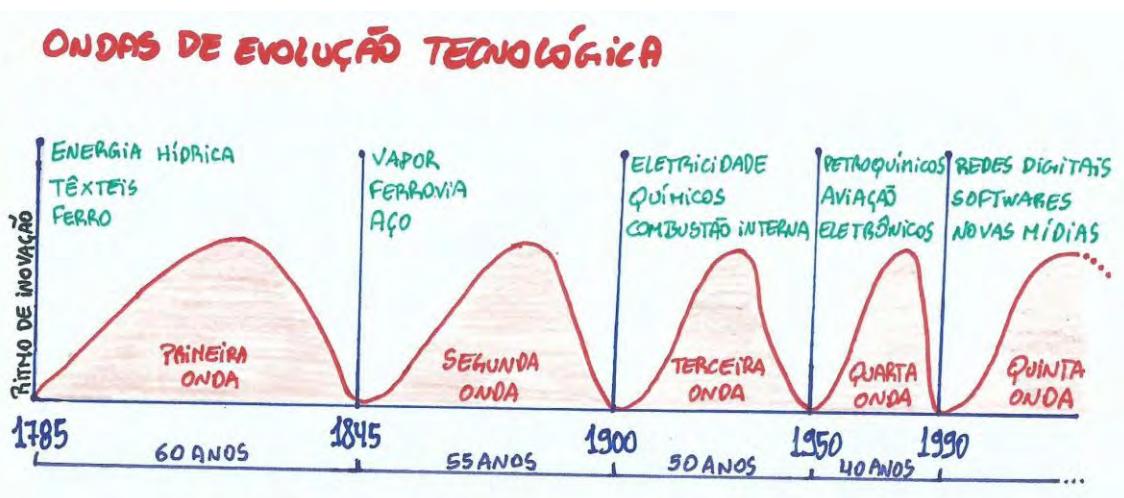
GEOGRAFIA DA INDÚSTRIA

meSalva!

GEOGRAFIA DA INDÚSTRIA

INDUSTRIALIZAÇÃO

Com as constantes inovações tecnológicas – ou ondas tecnológicas – ocorridas, sobretudo, a partir da I Revolução Industrial, o setor industrial passou a comandar os outros setores da economia como o comércio, os serviços e a agropecuária.



Tipos de indústrias:

- ✓ **Indústrias de bens de consumo:** os bens de consumo são classificados em:
 - ◆ Bens de consumo duráveis: móveis, automóveis, televisores, etc.
 - ◆ Bens de consumo não duráveis: alimentos, roupas, calçados, remédios, etc.
- ✓ **Indústrias de bens de capital ou de produção (indústria de base ou pesada):** produzem bens que servem para a produção de outros bens de consumo como máquinas, equipamentos, instalações de uma



indústria, etc. Exemplos deste tipo de indústrias: metalúrgicas ⇒ produtos metálicos; siderúrgicas ⇒ barras de aço; petroquímicas ⇒ asfalto, borracha, plásticos, combustíveis, etc.

AS GRANDES ÁREAS INDUSTRIALIS DO MUNDO

A forma de produção artesanal foi substituída gradualmente pela produção industrial. Este processo envolveu várias transformações (Revolução Industrial) e é chamado de industrialização clássica. Os primeiros países a se industrializarem foram: a Inglaterra, a França, os EUA, a Alemanha, a Bélgica e o Japão, pois já possuíam recursos (capital gerado pelo comércio) para tal. A Revolução Industrial foi responsável por mudanças nas relações homem-natureza e homem-homem e no surgimento da Divisão Internacional do Trabalho.

Existem quatro áreas tipicamente industriais no mundo hoje, onde as indústrias se concentram em todas as suas modalidades marcando profundamente a paisagem. Nestas áreas, encontram-se os complexos industriais – concentração de variadas atividades industriais em locais relativamente restritos. As áreas são:

- ✓ O centro-leste dos Estados Unidos e Sudeste do Canadá: proximidades dos Grandes Lagos (aço, siderúrgicas, químicas, automóveis, etc.); região conhecida como Manufacturing belt;
- ✓ Europa Ocidental: Grã-Bretanha, França, Alemanha, Bélgica, Holanda, Luxemburgo e Itália;
- ✓ Japão: centro (eletrônicos, automobilísticos, siderúrgicas);
- ✓ Rússia: proximidades de Moscou e dos Montes Urais.

Com o surgimento das transnacionais, durante o século XX, alguns países subdesenvolvidos passaram a receber as filiais destas empresas – o que, em algumas dessas nações, intensificou o processo de industrialização e em outras fez com que ele surgesse. A industrialização destes países ocorreu por dois métodos diferentes: através da **substituição de importações** ou por meio das **plataformas de exportação**.

Tendo em vista que o processo de industrialização dos países subdesenvolvidos industrializados ocorreu muito recentemente, a partir do início do século XX, ele recebe a denominação de industrialização tardia. As principais

regiões mais industrializadas dos países em desenvolvimento (subdesenvolvidos industrializados) são:

- ✓ A região Centro-Norte do México (siderúrgicas, têxteis, cimento, automóveis);
- ✓ A região metropolitana de Buenos Aires – Argentina (alimentos, química, têxteis, siderúrgicas);
- ✓ As regiões metropolitanas de São Paulo e Rio de Janeiro;
- ✓ Os Tigres Asiáticos – Coréia do Sul, Cingapura, Taiwan e Hong Kong – e os Novos Tigres Asiáticos – Indonésia, Malásia e Tailândia (eletrônicos e informática);
- ✓ África do Sul.



No final do século XX, o mundo ingressou na III Revolução Industrial – ou Revolução Técnico-Científica, como também é chamada – marcando uma gritante evolução tecnológica caracterizada por novas indústrias como informática, biotecnologia, robótica, telecomunicações e aeroespacial, entre outras. Estas novas indústrias promoveram certa obsolescência das antigas áreas industriais dos países centrais e promoveram o surgimento de novas áreas industriais, conhecidas como **TECNOPOLOS**, que primam por uma mão de obra altamente

qualificada e uma rede de telecomunicações bem desenvolvida. Pode-se perceber isso utilizando os EUA como exemplo. Observe:



A China

A China Oriental concentra o essencial da produção industrial do país. Esta região, que apresenta elevadas taxas de urbanização e crescente dinamismo econômico, apresenta grande contraste com o imenso interior do país, onde a maior parte da população vive no campo, utilizando antigas técnicas de cultivo.

O extraordinário crescimento da industrialização da China que marca as últimas décadas é em grande parte atribuída aos vultosos investimentos estrangeiros – em especial norte-americanos e japoneses – nas Zonas Econômicas Especiais (ZEEs). Estes espaços foram criados pelo governo chinês em 1984 e funcionam como enclaves econômicos internacionalizados, em sua maioria situados na orla oceânica. A mão de obra barata abundante e as vantagens concedidas pelo governo às companhias transnacionais transformaram a China em um dos maiores



AS TRANSNACIONAIS

As empresas transnacionais ou multinacionais surgiram com o aprimoramento dos meios de transporte e de comunicação. São grandes empresas que, a partir de uma base nacional (matriz), atuam em diversos outros países através de filiais ou subsidiárias e buscam cada vez mais investir em setores diferentes (setor eletrônico, financeiro, imobiliário, químico, etc.) e ampliar seus lucros. Também têm facilidade de “engolir” as empresas concorrentes dos países em que se instalaram, reduzindo a concorrência aos seus produtos. Algumas delas chegam até a interferir no governo das nações onde se alojam, através de lobby na política. Elas geralmente têm seu alto comando no país sede, onde possuem escritórios, empresas de administração e investimentos em setores econômicos variáveis. Este tipo de relação define o espaço industrial atual.

Os motivos para as transnacionais se instalarem em países subdesenvolvidos são:

- ✓ mão de obra barata;
- ✓ legislação ambiental pouco rígida ou inexistente;
- ✓ mercado consumidor inexplorado;
- ✓ riqueza de matérias-primas.

Para guardar:

Monopólio: domínio do mercado de um determinado produto ou serviço por uma única empresa ou pelo Estado. Ex.: Petrobrás

Oligopólio: domínio do mercado por um pequeno grupo de empresas. Ex.: indústria automobilística e farmacêutica no Brasil

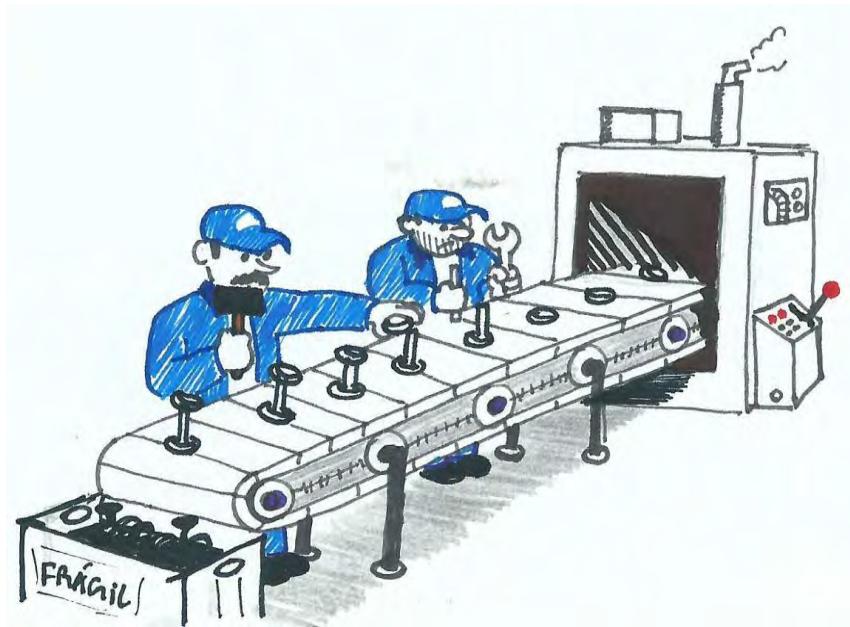
Cartel: acordo ou associação de várias empresas independentes ou autônomas para controlar ou dominar a produção e o mercado de terminado produto. Ex.: OPEP e as indústrias automobilísticas e de cimento do Brasil

Conglomerados: associações que tem como objetivo principal monopolizar a produção de produtos industrializados e serviços. Ex.: General Motors

Holding: é uma empresa ou organização que controla outras empresas mediante a aquisição majoritária das suas ações. Sua função é administrativa. Ex.: Autolatina, Ambev e Petrobrás

Modelos de organização industrial: consistem em processos e níveis de organização da produção industrial que, devido à otimização e sucesso, passam a ser utilizados em grande escala no setor secundário.

- ✓ **Taylorismo:** trabalho por tarefas e níveis hierárquicos (executivos e operários); tarefas realizadas no menor tempo possível; o trabalhador que produzir mais em menos tempo recebe prêmios -> aumenta produtividade e a exploração do trabalhador. Criador: o norte-americano Frederick W. Taylor, por volta de 1900;
- ✓ **Fordismo:** incorpora as características do taylorismo e acrescenta a produção em série (grande escala) e a linha de montagem. Criador: o norte-americano Henry Ford, na década de 1920; (Figura abaixo)



- ✓ Toyotismo ou “just-in-time”: a produção é feita de acordo com a demanda; estoques mínimos; trabalho em equipe e em ilhas de produção (trabalhador participa de todas as etapas de produção).

INDUSTRIALIZAÇÃO BRASILEIRA

PRODUÇÃO INDUSTRIAL

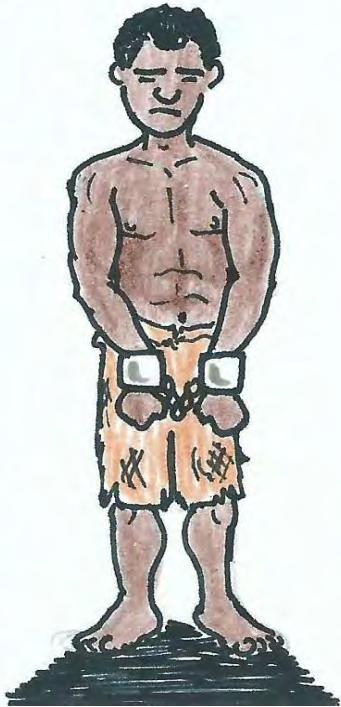
A indústria é o setor que, por meio de equipamento tecnológico, operado por mão de obra especializada, opera na transformação de matérias-primas em produtos industrializados. Na composição de seu valor de mercado – o “preço” do produto final – o tempo e o custo dessa transformação são avaliados (trabalho dos empregados da fábrica, custo das matérias-primas, embalagem, transporte, etc.). A indústria hoje é considerada o motor da economia global e as nações mais ricas do planeta concentram as mais importantes empresas industriais.

O INÍCIO DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL NACIONAL

Fala-se em industrialização no Brasil a partir do fim do século XIX, período em que o trabalho escravo no país foi abolido e se assiste a um aumento das relações de trabalho assalariadas. Antes disso havia, no território nacional, no máximo algumas indústrias isoladas (têxtil, alimentar, bebidas, tabagista, etc.), muito artesanato e algum crescimento manufatureiro, mas nunca uma industrialização plena. Isso porque a própria existência da escravidão, que era a base da economia até então, impedia a evolução industrial de várias formas.

Primeiramente, a escravidão dificultava a modernização tecnológica do trabalho (aquisição de máquinas), pois a compra de escravos já era um investimento alto e pago à vista, antes mesmo que eles começassem a trabalhar; além disso, a evolução tecnológica pressupõe uma

especialização do trabalhador, e não convinha aos proprietários educar e especializar seus escravos. Em segundo lugar, o trabalhador escravo não constituía um mercado consumidor como os assalariados, que podiam adquirir produtos com seu rendimento. Ele não tinha capital e contava apenas com o que o dono lhe fornecia, o indispensável para sobreviver e trabalhar. E, além disso, os gastos com vigilância – para impedir fugas, reprimir os amotinados ou vigiar a execução correta do trabalho – eram mais elevados na escravidão, o que é mais um elemento para barrar a inovação tecnológica.



A relação de trabalho assalariado apresentou, assim, efeitos opostos à escravidão no que se refere à modernização tecnológica. O trabalhador assalariado não constitui um investimento elevado e nem feito à vista, pois só recebe após começar a trabalhar e aos poucos (de forma mensal ou semanal). Contudo, o assalariado pode receber educação e se especializar, podendo ser contratado nas épocas de expansão da empresa e demitido nas épocas de crise, ao contrário do escravo, que deveria ser mantido mesmo nos períodos em que os negócios fossem mal. Além disso, os salários e a liberdade de comprar o que quiserem (desde que os preços sejam

compatíveis com seu orçamento) fazem dos assalariados uma parcela de consumidores de bens industrializados. Eles constituem, portanto, um bom mercado consumidor e, portanto, uma das condições indispensáveis ao processo de industrialização.

Outro elemento fundamental para a expansão da industrialização brasileira, que se iniciou no fim do século XIX, foi a imigração. Os imigrantes, com destaque para os vindos da Europa, foram os primeiros trabalhadores assalariados no Brasil, os primeiros operários na indústria nascente, e aumentaram o mercado consumidor do país, pois já tinham o hábito de adquirir bens manufaturados nos seus países de origem.

Como a industrialização brasileira foi **tardia**, pois só começou no momento em que o capitalismo passava da fase competitiva para a monopolista, as máquinas e a tecnologia utilizadas não foram produzidas internamente, mas importadas daqueles países que já as desenvolviam havia mais de um século, notadamente a Inglaterra.

Isso significa que não ocorreu aqui a passagem do artesanato para a manufatura e desta para a indústria, como nos países pioneiros na Revolução Industrial. A atividade industrial começou já em sua forma moderna (para a época), não com as máquinas antiquadas do início da Revolução Industrial (como a máquina a vapor), mas com máquinas movidas a eletricidade ou a combustão. E os estabelecimentos industriais já surgiram com grande porte para a época (neles trabalhavam dezenas ou centenas de operários) e não na forma de pequenas oficinas. Em grande parte, os pequenos estabelecimentos artesanais ou manufatureiros que existiam antes desse processo acabaram sendo destruídos por ele, vencidos pela concorrência.

Para importar o maquinário, era necessária uma fonte de lucro, um produto de exportação que gerasse rendas para aplicar na atividade industrial. Esse produto existia desde o início do século XIX: o **café**. A cafeicultura, na época, era a atividade principal da nossa economia e se desenvolvia principalmente em São Paulo, de início no Vale do Paraíba e depois, fim do século XIX e início do XX, na porção oeste deste estado. Foi a lavoura cafeeira que originou o capital inicialmente aplicado na indústria.

Mas, para que os fazendeiros ou comerciantes de café resolvessem investir na indústria, deixando de aplicar seus capitais na expansão da lavoura cafeeira – o negócio mais lucrativo da época – eram necessárias algumas condições favoráveis. Essas condições surgiram com as crises nas exportações de café (resultante, sobretudo, da crise de 29) e com o crescimento do mercado consumidor interno de bens industrializados, inicialmente importados da Europa.

Foi nos momentos de crise – como a Primeira Guerra Mundial (1914-1918), a crise econômica global de 1929 e a Segunda Guerra Mundial (1939-1945) – que o processo de industrialização do Brasil teve seus períodos de maior surto de crescimento. Nesses momentos, era difícil exportar o café (que deixava de ser um negócio tão atraente) e também importar os bens industrializados, que já eram bastante consumidos no país e produzidos, em sua maioria, pelos países envoltos nas crises. Tais fatos tornavam interessante investir capitais na indústria, principalmente na indústria leve, isto é, de bens de consumo duráveis (como a indústria têxtil, a de vestuário, de móveis, gráfica, etc.) e não duráveis (como de bebidas, de alimentos e outras). Essa etapa da industrialização brasileira apoiou-se na substituição de importações, ou seja, produzir, no Brasil os produtos antes importados.

O governo, na época com Getúlio Vargas, também teve papel importante no início da industrialização do país, pois eliminou os impostos interestaduais, desenvolveu uma rede de transportes que ligava os arquipélagos econômicos regionais (Sudeste, Nordeste e Sul) e apoiou o setor industrial através da elevação das taxas de importação e do investimento em estatais (que atuavam no setor de bens de produção).



A CONCENTRAÇÃO INDUSTRIAL

Todos os elementos indispensáveis para o processo de industrialização do Brasil – o trabalhador assalariado, o mercado consumidor e os capitais disponíveis – estavam concentrados na região Sudeste do país, principalmente no estado de São Paulo. A industrialização brasileira ocorreu de fato nesse estado da federação, sobretudo em sua capital e nas vizinhanças.

A cidade de São Paulo também foi muito beneficiada pela sua posição geográfica. Localizada na porção oriental do estado, no planalto e próxima à Serra do Mar, constituindo passagem obrigatória para o porto de Santos (o mais importante do país desde o final do século XIX), ela cresceu bastante com o comércio do café.

Criou-se uma eficiente infraestrutura de ferrovias no século XIX, necessárias ao escoamento da produção cafeeira até o porto de exportação, que passava pela capital paulista. No mesmo período, expandiram-se os serviços públicos da capital paulista: um moderno sistema de água e esgotos, redes de iluminação, linhas de bonde e algumas usinas hidrelétricas foram construídas nos arredores. Tudo isso foi importante para o surto industrial da capital paulista.

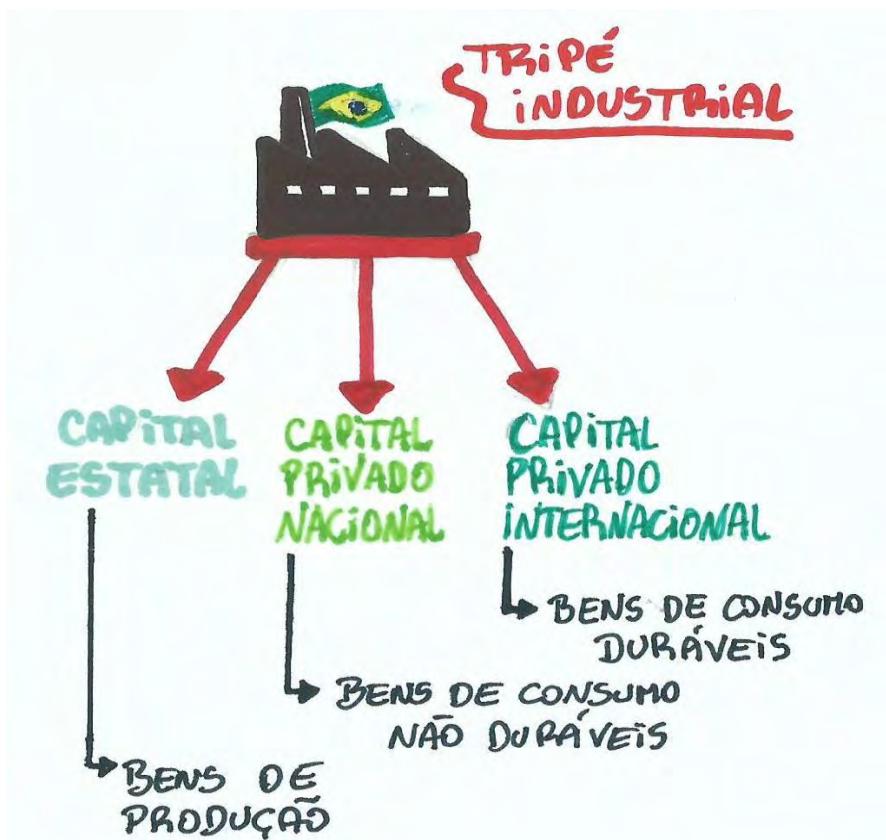
A atividade industrial aproveitou, portanto, uma série de condições favoráveis criadas em São Paulo pelo café: mercado consumidor, mão de obra, eletricidade, transportes e excelente sistema bancário, também instalado para financiar a lavoura cafeeira.

A concentração da produção industrial brasileira em São Paulo teve início nos primórdios do século XX e estendeu-se até o final da década de 1980. O momento em que o estado ultrapassou as demais unidades da federação, tornando-se líder na produção industrial, foi entre 1907 e 1919, mas, mesmo após esse período, continuou a ocorrer em São Paulo um crescimento industrial superior ao dos demais estados do país, pelo menos até 1970.

O Brasil tornou-se um grande mercado consumidor e, no período de 1956 a 1961, durante o governo de JK, foram feitos investimentos estatais em infraestrutura (rodovias, energia elétrica, portos), com a finalidade de atrair os grandes capitalistas estrangeiros. Iniciou-se a internacionalização da nossa economia.

Entre 1967 e 1974 – período do “milagre econômico” – ocorreu em maior escala a internacionalização da economia brasileira, com uma considerável participação de empresas transnacionais que lotearam o mercado brasileiro. Assim, fortaleceu-se o tripé industrial iniciado durante os anos de JK:

- ✓ **Capital privado nacional** ⇒ estava presente no setor de bens de consumo não duráveis e atuava, também, fornecendo peças acessórias e insumos em geral, tanto para as empresas estatais quanto para as transnacionais;
- ✓ **Capital transnacional** ⇒ dominava o setor de bens de consumo duráveis, considerado o mais moderno e mais avançado tecnologicamente (exemplo: automóveis, eletrodomésticos, eletrônicos, etc.);
- ✓ **Capital estatal** ⇒ atuava preferencialmente no setor de bens de produção (siderúrgicas, petroquímicas, refinarias, hidrelétricas, etc.).



O resultado disso foi o significativo crescimento industrial brasileiro – principalmente no período do “milagre econômico” – e a explosiva ascensão da dívida externa do país devido aos inúmeros empréstimos com órgãos internacionais para financiar os investimentos em infraestrutura.

A década de 1980, considerada a “década perdida”, marcou uma fase de estagnação econômica no país. Marcada pela elevada inflação e pelo sucateamento do parque industrial nacional, essa fase apresenta mudanças em meados da década de 1990, quando políticas neoliberais, como a abertura econômica do país, entram em vigor.

A RELATIVA DESCONCENTRAÇÃO INDUSTRIAL

Por volta de 1980, começou a ocorrer uma desconcentração industrial no Brasil, com um decréscimo relativo de São Paulo e um crescimento maior em outras unidades da federação (Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Bahia, Minas Gerais, Goiás, Amazonas e outros). O que houve não foi tanto uma regressão da

atividade industrial em São Paulo, mas uma expansão do ritmo de crescimento em outros estados. Aí vem a pergunta: Quais são as causas desta desconcentração industrial, que ainda persiste na atualidade?

Primeiramente, há o esgotamento de São Paulo, especialmente de sua capital e arredores. É o que se chama de deseconomia de escala: ela ocorre quando uma aglomeração torna-se desfavorável às novas localizações empresariais em face dos custos elevados com impostos, terrenos demasiadamente caros, congestionamentos frequentes no trânsito, combatividade de vários sindicatos de trabalhadores, muita poluição, maiores custos com alimentação e moradia (o que implica maiores salários), etc.

Na década de 1960, a cidade de São Paulo já dava mostras desse esgotamento, havendo até os anos 1970 uma busca de novas instalações industriais não na capital em si, mas nos seus arredores (ABCD paulista, Baixada Santista, Campinas, etc.) Mas, dos anos 1980 em diante, nem mesmo a área próxima à capital paulista continuou a ser atraente, ocorrendo então um maior crescimento do interior do estado e, principalmente, de outros estados.

Houve, paralelamente, uma maior atração de empresas por outras cidades e outros estados, cujos governos promoveram incentivos variados para isso: terrenos baratos ou doados por prefeituras, isenção de tributos municipais ou estaduais durante vários anos – a tão famosa “guerra fiscal”; o crescimento industrial de algumas áreas ou regiões contou com uma grande ajuda estatal, tanto do governo federal quanto dos governos estaduais e municipais. Esta “guerra fiscal” levou a uma renúncia da arrecadação de dinheiro público, que poderia ser utilizado em gastos sociais como educação e saúde.

Finalmente, outro fator que contribuiu para a desconcentração industrial no espaço brasileiro foi a grave crise econômica (particularmente industrial) que o país atravessou durante os anos 80 e 90. Nesse período, a atividade industrial do Brasil como um todo praticamente não cresceu (alguns setores até regrediram, principalmente entre 1980 e 1985) e, pelo menos até 1991, houve pouca modernização.



Essa crise, como não podia deixar de ser, foi bem mais intensa em São Paulo, exatamente pelo fato de o estado concentrar, até os anos 1980, mais da metade da atividade industrial do país. As poucas indústrias que surgiram ou se expandiram nesse período preferiram se instalar em outras áreas ou estados. Com isso, houve um decréscimo relativo da participação de São Paulo (e também, embora em menor proporção, do Centro-Sul do país) no volume total da produção industrial brasileira.

TECNOPÓLOS

Campinas, São Carlos, São José dos Campos e a capital paulista, caracterizam-se como centros de produção e de difusão de tecnologia de ponta. Segundo o ranking da revista americana Fortune, a cidade de Campinas sedia 50 das 500 maiores empresas de alta tecnologia do mundo.

Desconcentração industrial

Número de indústrias conforme a região do

| Brasil | |
|--------------|------|
| Sudeste | 52,0 |
| Sul | 27,8 |
| Nordeste | 11,4 |
| Centro-Oeste | 6,1 |
| Norte | 2,7 |

O que se observa hoje é que a produção industrial nacional vem crescendo de forma significativa. Com isso, o país está subindo no ranking internacional da produção industrial entre as nações emergentes. Em 2007 registrou-se o recorde no uso da capacidade industrial instalada de 86,1%. Isso significa que, para fabricar produtos, as empresas estavam usando quase 90% de todos os seus meios disponíveis. No entanto, a crise econômica global iniciada em 2008 atingiu o setor secundário do país, fazendo com que ocorresse uma queda na produção do setor, que perdura até os dias de hoje.

| Crescem as exportações industriais brasileiras | | |
|--|--------------------------|----------------------|
| Exportações da indústria nacional, em bilhões de dólares | | |
| | <i>Semimanufaturados</i> | <i>Manufaturados</i> |
| 1970 | 0,2 | 0,4 |
| 1980 | 2,3 | 9,0 |
| 1990 | 5,10 | 17,0 |
| 2000 | 8,50 | 32,5 |
| 2006 | 19,50 | 74,9 |
| 2007 | 21,8 | 83,9 |

RANKING DOS ESTADOS MAIS INDUSTRIALIZADOS DO BRASIL:

1º São Paulo

- ✓ ABCD paulista
- ✓ Região metropolitana de São Paulo
- ✓ Baixada Santista
- ✓ Campinas
- ✓ Vale do Paraíba (São José dos Campos)

2º Minas Gerais

- ✓ Região Metropolitana de Belo Horizonte
- ✓ Quadrilátero ferrífero

3º Rio de Janeiro

- ✓ Vale do Paraíba
- ✓ Região Metropolitana do Rio de Janeiro;

4º Rio Grande do Sul

- ✓ Região Metropolitana de Porto Alegre – Novo Hamburgo, São Leopoldo, Charqueadas, etc.;
- ✓ Caxias do Sul;
- ✓ Bento Gonçalves;
- ✓ Rio Grande;

5º Paraná

- ✓ Região metropolitana de Curitiba;
- ✓ São José dos Pinhais

6º Santa Catarina

- ✓ Joinville;
- ✓ Blumenau e Brusque;
- ✓ Chapecó e Concórdia;
- ✓ Tubarão e Criciúma

7º Bahia

- ✓ Recôncavo Baiano – RM de Salvador

8º Amazonas

- ✓ Zona Franca de Manaus

9º Ceará

- ✓ Região Metropolitana de Fortaleza

10º Pernambuco

- ✓ Região Metropolitana de Recife

PARTE II

GEOGRAFIA

02

ASTRONOMIA

meSalva!

ASTRONOMIA

O UNIVERSO, ESSE MALANDRÃO

A teoria da origem do universo que é mais aceita nos meios científicos é a teoria do **Big Bang** – a grande explosão – que teria ocorrido há cerca de 14 bilhões de anos. Depois de algum tempo (cerca de 01 milhão de anos) o material restante da explosão começou a se condensar dando origem, gradativamente, à estrelas e galáxias, em função da força gravitacional.

Assim, há aproximadamente 05 bilhões de anos uma gigantesca **nebulosa**, formada por nuvens de gases e poeira cósmica, começou a se contrair, concentrando grande quantidade de matéria e energia até atingir temperaturas elevadíssimas e dando origem ao nosso **Sol**. Mas nem toda esta nuvem de gases e poeira cósmica se concentrou nesse corpo celeste. O restante da matéria fragmentada começou a se deslocar e a girar, desencadeando choques de elementos celestes. Em diversos momentos desta dança cósmica houve junção de matéria formando corpos maiores, que se transformaram nos planetas, satélites e outros corpos do Sistema Solar. Em um dos braços da nossa galáxia – a **Via Láctea** – encontramos o nosso Sistema Solar, mais um entre bilhares.

POSIÇÃO DA TERRA E DOS PLANETAS NO SISTEMA SOLAR

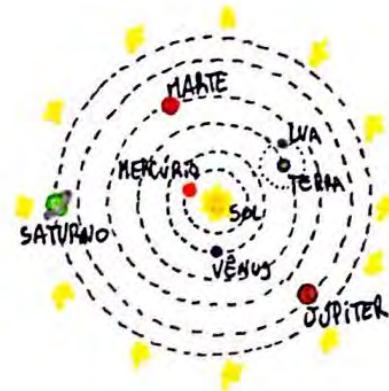
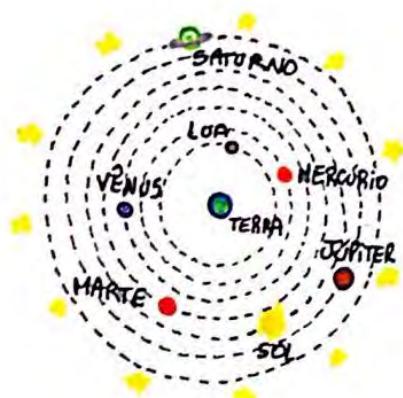
Sobre a posição da Terra e dos outros planetas no Sistema Solar, várias teorias foram lançadas, dentre as quais, destacam-se:

Sistema Geocêntrico

O sistema ptolemaico, elaborado, século II, por **Cláudius Ptolemaeus** (85 d.C.-165 d.C.), afirmava que a Terra era fixa e o centro do Universo. Expôs suas idéias na obra denominada **Sintáxis** (**Almagestos**, na versão árabe). Esta teoria teve aceitação durante aproximadamente 1400 anos e acabou influenciando o pensamento cristão europeu medieval.

Sistema Heliocêntrico

Teoria elaborada por Nicolau Copérnico (1473-1543) no século XVI, na qual afirmava que “o Sol é o centro de nosso sistema planetário e os planetas giram ao seu redor em órbitas circulares”. Suas idéias eram defendidas na obra *De Revolutionibus Orbium Coelestium* (incluída no Index da Igreja Católica). Além disso, Copérnico introduziu o conceito de que a Terra era apenas um dos seis planetas (então conhecidos) girando em torno do Sol.

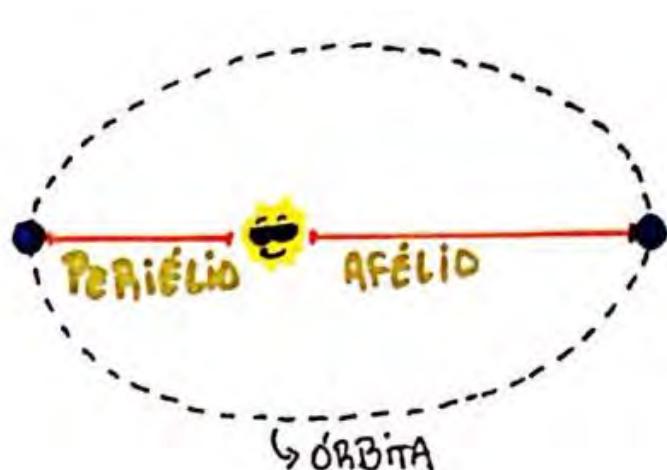


Notamos na teoria de Copérnico, Nico para os íntimos, a ideia de que as órbitas dos planetas eram circulares e não elípticas, como sabemos hoje. Esse fato foi comprovado por Johannes Kepler (1571-1630) na 1^a das suas três leis. Da uma sacada nelas:

LEIS DA MECÂNICA CELESTE OU LEIS DE KEPLER

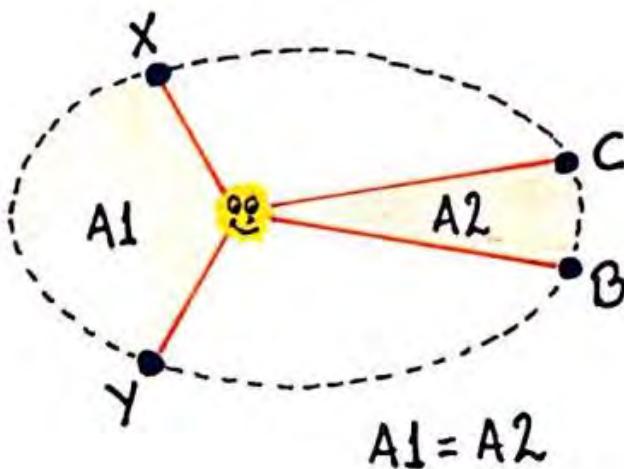
1^a - LEI DAS ÓRBITAS ELÍPTICA

Esta lei afirma que a órbita de cada planeta é um elipse, com o Sol em um dos focos. Consequência disto? A distância do Sol ao planeta varia ao longo de sua órbita, explicando o Periélio (menor distância planeta-Sol) e o Afélio (maior distância planeta-Sol). Daqui a pouco falamos mais disto quando estudarmos os movimentos da Terra.



2^a - LEI DAS ÁREAS

A reta unindo o planeta ao Sol varre áreas iguais em tempos iguais. O significado físico desta lei é que a velocidade orbital não é constante, mas varia de forma regular: quanto mais distante o planeta está do Sol, mais devagar ele se move. Doideira? Vai para a 3^a lei.



3^a - LEI HARMÔNICA OU DOS TEMPOS

O quadrado do tempo de translação de um planeta é diretamente proporcional ao cubo de sua distância média do Sol. Podemos também utilizar para representar esta Lei a expressão:

$$t^2 = d^3$$

Em que: t = tempo expresso em anos, d = distância em Unidade Astronômicas.

Esta Lei estabelece que planetas com órbitas maiores se movem mais lentamente em torno do Sol, e portanto isso implica que a força entre o Sol e o planeta decresce conforme a distância ao Sol vai aumentando.

A tabela abaixo demonstra como fica a 3^a Lei de Kepler para os planetas visíveis a olho nu.

| Planeta | Semi-eixo maior (UA) | Período (anos) | d^3 | t^2 |
|----------|----------------------|----------------|-------|-------|
| Mercúrio | 0,387 | 0,241 | 0,058 | 0,58 |
| Vênus | 0,723 | 0,615 | 0,378 | 0,378 |
| Terra | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Marte | 1,524 | 1,881 | 3,537 | 3,537 |
| Júpiter | 5,203 | 11,862 | 140,8 | 140,7 |
| Saturno | 9,534 | 29,456 | 867,9 | 867,7 |

LEI DA GRAVITAÇÃO UNIVERSAL

Issac Newton (1642-1721) propôs que os corpos celestes se atraem na razão direta de suas massas e na razão inversa do quadrado das distâncias que os separam. Não pira! A ideia de Newton é que quanto maior for a massa do corpo, maior será sua força de atração. Por exemplo: a velocidade de escape da Terra é de 11,2 km/s. a velocidade de escape de Júpiter (massa maior que a da Terra) é de 60 km/s.

O NOSSO SISTEMA SOLAR

O Sistema Solar, este em que a Terra se encontra, é constituído basicamente por: estrela, planetas, asteróides, satélites, meteoros e cometas. Vamos dar uma olhada em cada um destes elementos celestes:

O SOL

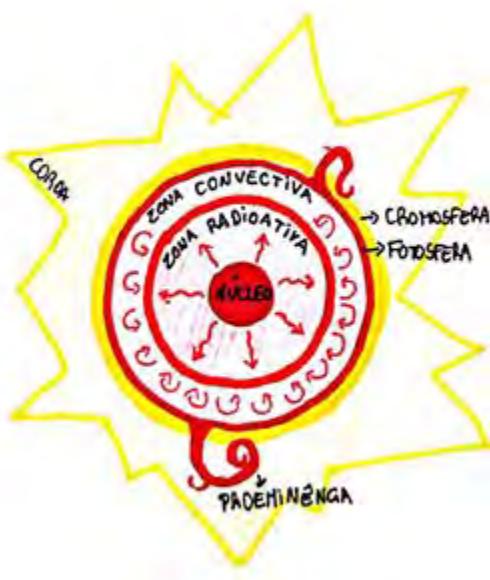
É a estrela mais próxima da Terra, encontrando-se a apenas 150 milhões de km de nosso planeta. Apesar de parecer tão grande e brilhante – em função das reações termo-nucleares que ocorrem no seu núcleo – o Sol é uma estrela amarela de 5^a grandeza, isto é, bastante comum e uma das menores do universo.

| Composição química do Sol | |
|---------------------------|-----|
| Hidrogênio | 92% |
| Hélio | 8% |

O nosso astro rei apresenta a seguinte estrutura:

- ✓ **Núcleo:** é a região onde a energia é produzida por reações termo-nucleares e possui temperaturas elevadíssimas (acredita-se em algo próximo a 10 milhões de graus Kelvin).

- ✓ **Fotosfera:** com cerca de 300 km de espessura e temperatura de 5.800 K, é a camada visível do Sol e onde ocorrem as manchas e as fáculas. O fenômeno fotosférico mais notável é o das **manchas solares**, regiões irregulares que aparecem mais escuras do que a fotosfera circundante.
- ✓ **Cromosfera:** camada logo acima da fotosfera. Possui cor avermelhada e é visível durante os eclipses solares. Estende-se por volta de 10.000 km acima da fotosfera e a temperatura é de cerca de 15.000 K. É nesta camada que ocorrem os **espículos**, jatos de gás quase verticais que alcançam 10.000 km de altura.
- ✓ **Coroa ou Halo:** é camada mais externa que circunda todo o astro, estendendo-se por volta de dois raios solares. Apresenta átomos altamente ionizados, indicando que sua temperatura deve ser muito alta. Da Coroa emana o **vento solar**, fluxo de partículas carregadas eletricamente e as **proeminências**, grandes ejeções de massa solar. Algumas destas partículas voam pelo espaço até chegar na Terra, penetrando na parte mais elevada da nossa atmosfera – normalmente nas regiões polares – provocando assim o fenômeno da Aurora Boreal e Austral.



OS PLANETAS

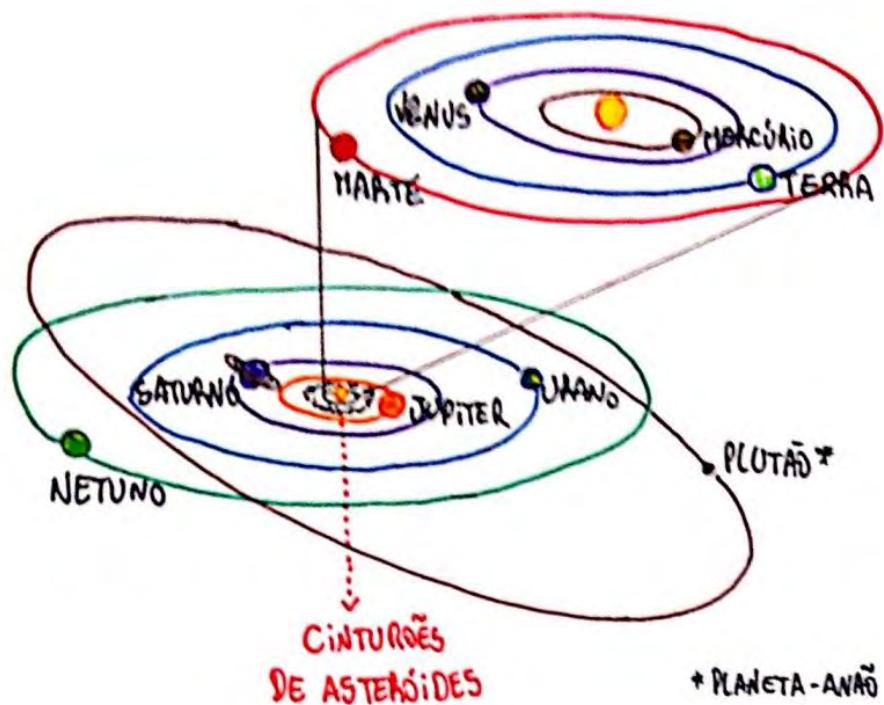
São corpos celestes que orbitam em torno de uma estrela. No nosso Sistema Solar encontramos 08 planetas que se dividem em dois tipos básicos:

| Propriedades | Interiores ou Terrestres | Exteriores ou Jovianos |
|--------------------|---|--|
| | Mercúrio, Vênus, Terra e Marte. | Júpiter, Saturno, Urano e Netuno. |
| Densidade | Alta densidade. | Pequena densidade. |
| Tamanho | Pequeno | Grande |
| Atmosfera | Pouco espessa | Densa e espessa |
| Distância do Sol | Pequena | Grande |
| Composição química | Rochas e metais pesados: silicatos, óxidos, Ni, Fe | Elementos leves: H, He, H ₂ O, CO ₂ , CH ₄ , NH ₃ |
| Nº de satélites | Poucos ou nenhum | Muitos |

PLUTÃO DEIXA DE SER PLANETA

Na Assembléia Geral da IAU (União Astronômica Intenacional) realizada em Praga, República Tcheca, no dia 24 de agosto de 2006, foi anunciado o “rebaixamento” de Plutão a categoria de planeta anão. A mudança deve-se a algumas características do ex-planeta, entre elas estão o fato de que um trecho de sua órbita se sobrepõe à de Netuno e que a mesma possui uma inclinação não paralela à da Terra e aos outros sete planetas do Sistema Solar; e seu tamanho reduzido, hoje estimado em 2,3 mil km de diâmetro, muito menor que a Terra (12,75 mil km).

Isso levou os astrônomos a afirmarem que apenas esses oito planetas podem ter sido formados ao mesmo tempo, enquanto Plutão



SATÉLITES

São astros que giram ao redor dos planetas, a maioria possui órbita no sentido oeste-leste e com pouca variação do plano equatorial de seu planeta. Em geral o número de satélites de um planeta está associado a sua massa. A Lua é o único satélite natural da Terra.

ASTERÓIDES

São um grupo numeroso (já foi comprovada a existência de mais de 15 mil asteróides) de pequenos corpos com órbitas situadas, na grande maioria, entre Marte e Júpiter. São todos menores que a Lua, sendo que Ceres, o maior deles, tem 950 km de raio (aproximadamente 1/5 do diâmetro de Plutão).

Meteoros são pequenos asteróides que se chocam com a Terra e ao penetrarem na atmosfera geram calor por atrito com o ar, deixando um rastro brilhante facilmente visível a olho nu, as populares estrelas cadentes. Viu uma no céu, faz um pedido. **Meteoritos** são meteoros que atravessam a atmosfera da Terra sem serem completamente vaporizados, caindo ao solo.

COMETAS

São astros de pequena dimensão, que giram ao redor do Sol em uma órbita elíptica muito alongada. Os cometas geralmente apresentam três partes:

- ✓ Núcleo: parte central sólida e gelada;
- ✓ Coma: espécie de nuvem de gases que envolve o cometa, resultado da sublimação do gelo, a medida que ele se aproxima do Sol;
- ✓ Cauda: rastro deixado pelo cometa, constituído por gases e poeira.



MOVIMENTOS DA LUA

A Lua corresponde ao corpo celeste mais próximo do nosso planeta, assim, ela é o corpo celeste que se move mais rapidamente em relação a nós. Sendo este astro, cerca de 49 vezes menor que a Terra, sua força gravitacional é bem menor que a do nosso planeta. Essa pequena força gravitacional é responsável, entre outras coisas, pela ausência de atmosfera.

À medida que a Lua viaja ao redor da Terra ao longo do mês, ela passa por um ciclo de fases. Além disso, o momento de maior afastamento entre Lua e Terra, cerca de 420 mil km, é chamado de apogeu, enquanto o momento de menor distância, aproximadamente 355 mil km, é denominado de perigeu.

MOVIMENTOS

A Lua executa uma série de movimentos, dentre os quais, destacam-se:

- ✓ **Translação:** movimento que a Lua realiza em torno da Terra, com duração de 27 dias, 7 horas e 43 minutos. Ao deslocar-se ao redor do nosso planeta, a Lua descreve uma órbita elíptica, que está inclinada 5° em relação ao plano da órbita terrestre. A principal consequência deste movimento são as fases da Lua.
- ✓ **Rotação:** movimento realizado de giro sobre seu próprio eixo, este quase perpendicular à órbita. Este movimento possui uma duração de 27 dias, 7 horas e 43 minutos.
- ✓ **Revolução:** movimento realizado pela Lua, junto com a Terra, ao redor do Sol. Sua duração é de 365 dias, 5 horas e 48 minutos.

Fica ligado:

A duração do movimento de rotação é aproximadamente a mesma do movimento de translação. Por causa disso, a Lua nos mostra sempre a mesma face. Portanto a Lua tem rotação sincronizada com a translação.

As primeiras fotos do lado oculto do satélite foram obtidas em 1959, quando a União Soviética lançou em torno da Lua a espaçonave Lunik III.

FASES DA LUA



As fases da Lua resultam do seu movimento de translação e do fato de que ela não é um corpo luminoso, e sim um corpo iluminado pela luz do Sol.

- ✓ **Lua Nova ou novilúnio:** a face iluminada não pode ser vista da Terra. O satélite encontra-se entre a Terra e o Sol ⇒ **conjunção**. Lua nasce ≈ 6h e se põe ≈ 18h.
- ✓ **Lua Crescente:** metade do disco iluminado pode ser visto da Terra. Vista do hemisfério Sul da Terra, a forma da Lua lembra a letra C (vista do hemisfério Norte lembra a letra D). Esta fase da Lua ocorre aproximadamente sete dias após o inicio da lua nova – Lua e Sol, vistos da Terra, estão separados por um angulo de 90° ⇒ **quadratura**. Lua nasce ≈ meio-dia e se põe ≈ meia-noite.
- ✓ **Lua Cheia ou plenilúnio:** toda a face iluminada da Lua está voltada para a Terra. A Lua está no céu durante toda a noite, com a forma de um disco. A Terra encontra-se entre a Lua e o Sol ⇒ **oposição**. Lua nasce ≈ 18h e se põe ≈ 6h do dia seguinte.
- ✓ **Lua Minguante:** metade do disco iluminado pode ser visto da Terra. Vista do hemisfério Sul da Terra, a forma da Lua lembra a letra D (vista

do hemisfério Norte lembra a letra C). Lua e Sol, vistos da Terra, estão separados por um angulo de $90^\circ \Rightarrow$ quadratura. Lua nasce ≈ meia-noite e se põe ≈ meio-dia.

O intervalo de tempo entre duas fases iguais consecutivas é de 29d 12h 44m ($\pm 29,5$ dias). Essa é a duração do **mês sinódico**, ou **lunação**.

A Lua se move cerca de 12° para leste por dia em relação ao Sol. Devido a isso, a cada dia a Lua cruza o meridiano local aproximadamente 50 minutos mais tarde do que no dia anterior. O **dia lunar**, portanto, tem aproximadamente 24h 50m. Desta forma, sete dias após uma fase, serão seis horas de diferença entre o ocaso da Lua e do Sol.

ECLIPSES

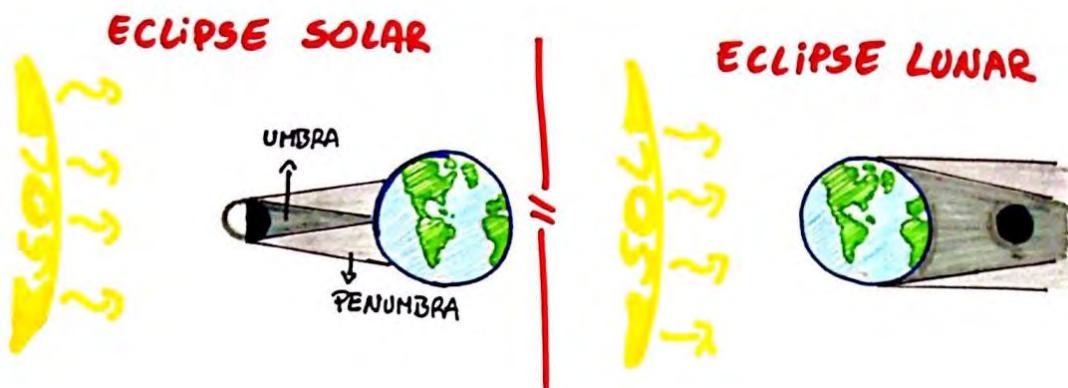
Ocorre sempre que um corpo entra na sombra de outro. Assim, quando a Lua entra na sombra da Terra, acontece um **eclipse lunar**. Quando a Terra é atingida pela sombra da Lua, temos um **eclipse solar**.

A órbita da Terra em torno do Sol, e a órbita da Lua em torno da Terra não estão no mesmo plano, ou ocorreria um eclipse da Lua a cada Lua Cheia, e um eclipse do Sol a cada Lua Nova. O plano da órbita da Lua está inclinada 5° em relação ao plano de órbita da Terra. Portanto só ocorrem eclipses quando a Lua está na fase de Lua Cheia ou Nova e quando o Sol está sobre a linha dos nodos, que é a linha de intersecção do plano da órbita da Terra em torno do Sol com o plano da órbita da Lua em torno da Terra.

- ✓ **Eclipse Solar:** Lua em conjunção com a Terra e o Sol. Nesta configuração podemos ter um **eclipse solar total** – o vértice do cone de sombra da Lua atinge a Terra – e um **eclipse solar anular** – o vértice do cone de sombra da Lua não atinge a Terra.
- ✓ **Eclipse Lunar:** ocorre na fase de Lua Cheia, quando este astro é coberto pela sombra projetada pela Terra. Se a Lua ficar completamente na região de sombra da Terra, diz-se que houve um **eclipse lunar umbral**

total. Caso apenas parte da Lua fique obscurecida pela sombra teremos uma eclipse lunar umbral parcial.

A observação dos eclipses é de grande importância para estudos da coroa solar, da cromosfera e das protuberâncias solares.



MARÉS

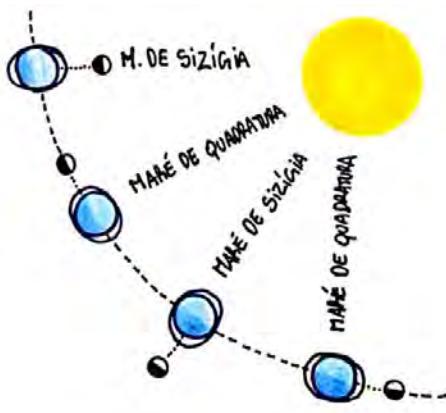
As marés ocorrem devido às deformações sofridas pelas massas líquidas dos oceanos, provocadas pelas atrações da Lua e do Sol. A gravidade é fundamental para explicar o fenômeno, sendo ela a resultante da razão direta das massas e inversa do quadrado das distâncias. Assim, a Lua assume um papel decisivo na formação das marés, por estar **mais próxima da Terra** do que o Sol (este tem uma ação duas vezes menor). É um fenômeno que a Física explica.

Nos períodos de **lua nova** (conjunção) e **cheia** (oposição), por estar a Lua alinhada com o Sol e a Terra, temos a chamada **maré cheia** ou de **sizígia**, quando os desniveis entre as marés baixas e altas são maiores – grande amplitude. O nível das águas sobe em dois lados da Terra: o que está diretamente voltado para a Lua e o seu lado oposto. Nos outros dois lados que se opõe, a maré é baixa.

Quando a Lua é **crescente** ou **minguante**, temos as **marés de quadratura** ou **maré morta**, observando-se o mesmo fenômeno acima, isto é, o lado voltado para a Lua e seu lado oposto, terão maré alta, entretanto as amplitudes entre as marés baixas e altas vão ser mais amenas.

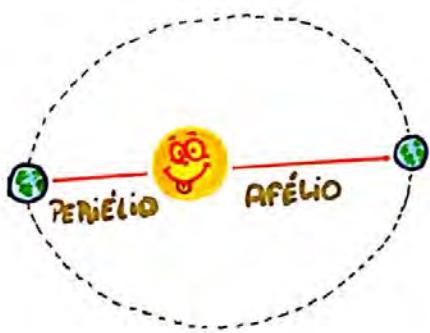
Como a Lua gira no mesmo sentido que a Terra, à razão de 12° por dia, haverá duas marés lunares em um período de 24 horas e 50 minutos. Ao levarmos

em conta a translação da Lua notamos que, por exemplo, quando a Lua é crescente, as marés cheias acontecem ao entardecer e ao amanhecer, enquanto que as marés baixas acontecem no período do meio-dia e meia-noite.



MOVIMENTOS DA TERRA

A Terra é o terceiro planeta a partir do Sol, realizando uma série de movimentos constates e simultâneos, sendo na sua maioria imperceptíveis, pois ocorrem em ciclos muito longos de dezenas a centenas de milhares de anos. Os dois movimentos que possuem ciclos mais curtos são, exatamente, os mais conhecidos por nós – a **Rotação** e a **Translação**.



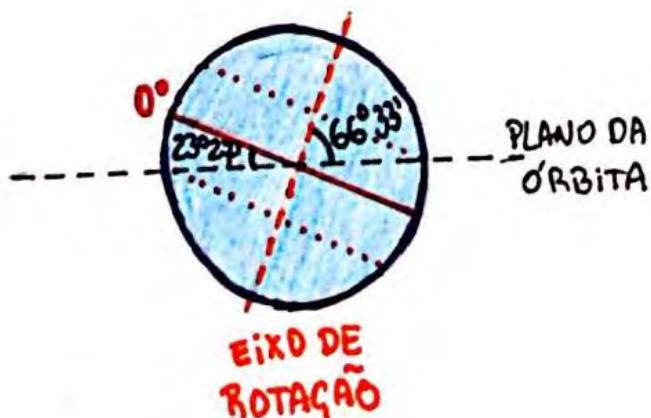
TRANSLAÇÃO

Movimento orbital da Terra ao redor do Sol, obedecendo a um trajeto elíptico, que se completa em um período de 365 dias, 5 horas e 48 minutos,

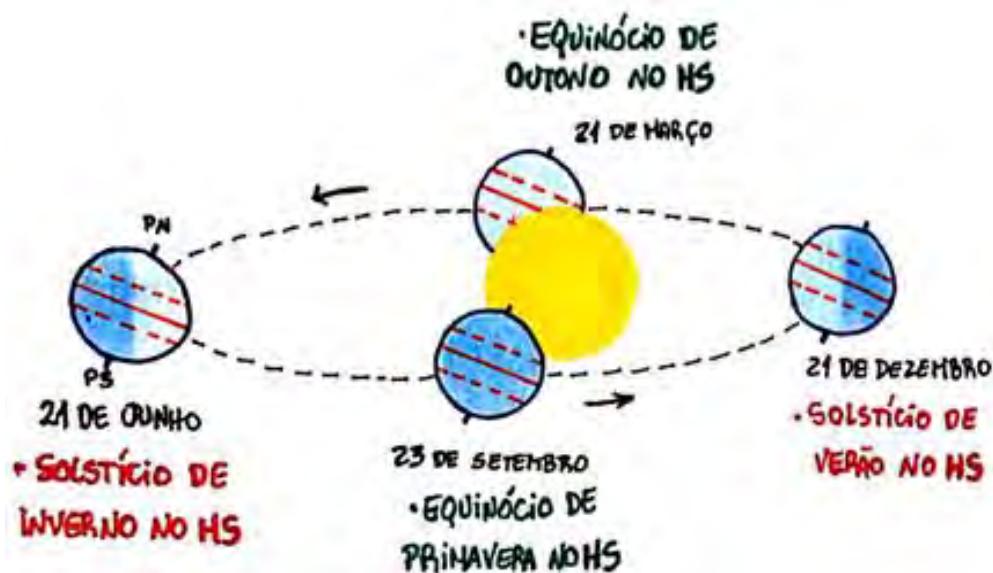
ou seja um ano. Por a órbita terrestre ser elíptica, pouco excêntrica, o planeta se encontra hora mais próximo do Sol, ora mais afastado. No ponto mais afastado (o **afélio** – entre os dias 30/06 e 08/07) a distância Terra-Sol é de aproximadamente 152,5 milhões de km, enquanto no ponto mais próximo (o **periélio** – entre os dias 30/12 e 08/01), a distância é de cerca de 148 milhões de km. Assim, a distância média é de 150 milhões de km.

Lembrando a 2^a Lei de Kepler, a velocidade de translação varia conforme a proximidade do planeta com o Sol tem-se um **velocidade média** de translação: 30 km/h.

O eixo imaginário da Terra apresenta uma inclinação de $66^{\circ}33'$ em relação ao plano da órbita ou plano da eclíptica. Por isso, a incidência dos raios solares sobre um ponto da superfície da Terra varia de acordo com a época do ano. Como consequência em certos momentos da translação, um dos hemisférios estará com uma maior área iluminada.



A principal consequência do movimento de translação é a existência das **estações do ano**. Porém, é importante ressaltar que sua ocorrência não está associada apenas ao movimento de translação, mas também, à inclinação do eixo de rotação.



Devido ao movimento de translação e à inclinação do eixo de rotação, teremos em determinados meses do ano um hemisfério com uma maior área iluminada em relação ao outro, provocando os **verões** e os **invernos**. Já em outros períodos, os dois hemisférios recebem aproximadamente a mesma quantidade de calor e luz, provocando os **outonos** e as **primaveras**.

Os dias em que os dois hemisférios recebem igualmente luz e calor denominam-se dias do **equinócio** (do latim medieval equinoctium = noites iguais), o que corresponde aos dias **20 ou 21 de março** (equinócio de outono no HS e de primavera no HN) e **22 ou 23 de setembro** (equinócio de primavera no HS e de outono no HN). Nos equinócios os raios solares incidem perpendicularmente sobre a **Linha do Equador**, assim os dias e as noites duram 12 horas em todo o planeta.

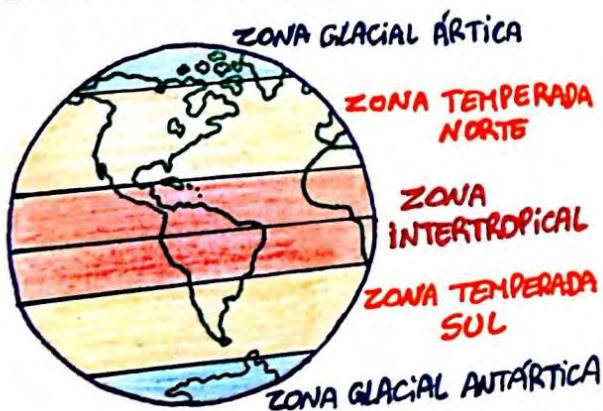
Já os dias em que a desigualdade no recebimento de luz e calor entre os hemisférios está em seu extremo são denominados dias do **solstício** (do latim, sols titiuni = parada do Sol), o que corresponde aos dias **21 ou 22 de junho**, quando os raios solares incidem perpendicularmente sobre o **Trópico de Câncer** (solstício de inverno no HS e de verão no HN); e **22 ou 23 de dezembro**, quando o Sol incide perpendicularmente sobre o **Trópico de Capricórnio** (solstício de verão no HS e de inverno no HN). Nas datas de solstício de verão o hemisfério mais iluminado terá o dia mais longo do ano e a noite mais curta, já no hemisfério que estiver entrando no inverno, a noite será mais longa.

A latitude dos trópicos é definida diretamente pela inclinação do eixo terrestre imaginário. Esses paralelos delimitam o afastamento máximo do disco solar em relação ao plano da órbita. Entre o Trópico de Câncer e o Trópico de Capricórnio está a **Zona Intertropical**, que abrange toda a faixa da superfície na qual os raios solares incidem perpendicularmente durante parte do ano. Essa zona recebe maior insolação e, por isso, apresenta os climas mais quentes do planeta. No seu interior, as temperaturas tendem a ser mais elevadas nas áreas próximas à linha do Equador.

A latitude dos círculos polares é definida indiretamente pela inclinação do eixo terrestre. As faixas entre as latitudes $66^{\circ}33'$ e 90° - as **Zonas Glaciais** - permanecem sem receber insolação durante parte do ano. Na latitude 90° , ou seja, nos polos Norte e Sul, o Sol não aparece durante os quatro meses do inverno. Nas latitudes próximas aos círculos polares, o disco solar desaparece atrás do horizonte durante praticamente dois meses no inverno. Os períodos sem Sol nessas faixas de altas latitudes são chamados de noite polar.

As faixas delimitadas pelos trópicos e círculos polares correspondem, em ambos os hemisférios, às **Zonas Temperadas**. Nelas, há insolação durante o ano inteiro, mas os raios solares incidem sempre em direção inclinada. Em consequência, elas têm insolação menor que a Zona Intertropical, mas maior que as Zonas Glaciais. Mais sobre estas questões relacionadas à insolação será visto lá no módulo sobre climatologia.

ZONAS DE ILUMINAÇÃO



ROTAÇÃO

Movimento que a Terra realiza ao redor do seu eixo imaginário no sentido Oeste-Leste, onde uma volta completa leva 23 horas, 56 minutos e 04 segundos – **dia sideral**. A velocidade de rotação não é a mesma em todo o planeta, pois varia de acordo com a latitude: **quanto maior a latitude, menor será a velocidade de rotação**, veja a tabela a seguir:

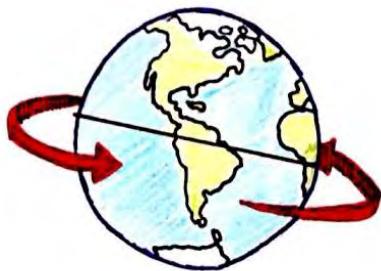
| Latitude | Velocidade de rotação |
|----------|-----------------------|
| 0° | 27 km/min |
| 10° | 26 km/min |
| 30° | 25 km/min |
| 50° | 18 km/min |
| 70° | 9 km/min |
| 90° | 0 km/min |

O movimento de rotação terrestre ocasiona uma série de consequências, vejamos algumas:

- ✓ **Sucessão de dias e noites:** ao realizar uma volta sobre si mesma uma face da superfície terrestre ficará “escondida” do Sol, não recebendo iluminação enquanto a outra face estará recebendo a radiação solar. Assim, caracteriza-se a alternância dos dias e noites.
- ✓ **Achatamento polar e abaulamento equatorial:** decorre da maior velocidade de rotação no Equador e da ação da força centrífuga. Em razão disso, a Terra assume uma forma de **geoide** (forma própria) ou de **elipsoide de rotação**.
- ✓ **Variação do peso dos corpos:** sendo o raio polar (6357 km) menor que o raio equatorial (6378 km), a gravidade polar é maior que a equatorial. Dessa forma, a massa de um corpo aumenta de peso com a aproximação dos polos.
- ✓ **Desvio das correntes marítimas e dos ventos:** quando o movimento dos ventos ou correntes se dá dos polos para o Equador há um desvio para o oeste – deflecção para a esquerda no hemisfério sul e para a direita no hemisfério norte. Assim, a circulação atmosférica e marinha no hemisfério norte segue o

sentido horário, enquanto que no hemisfério sul o sentido é anti-horário.

- ✓ **Desnível dos oceanos:** os oceanos sofrem um rebaixamento em suas porções orientais – menores profundidades – em relação as suas porções ocidentais.



FUSOS HORÁRIOS

Em função do movimento de rotação da Terra, de oeste para leste, os horários são diferentes em cada ponto da superfície terrestre. Isto significa que há uma trajetória aparente do Sol, ou seja, o deslocamento do disco solar ocorre de leste para oeste, o que equivale dizer que as horas são adiantadas para leste e atrasadas para oeste. É por isso que, há milênios, o Sol serve como referência para a orientação. As diferenças horárias entre os vários locais da Terra trouxeram a necessidade de se estabelecer uma forma comum de se marcar as horas. No século XIX é criado o sistema de fusos horários que leva em consideração as seguintes informações:

- ✓ O nosso planeta leva aproximadamente 24h para dar uma volta completa (360°) em torno de si mesmo. Dividindo 360° por 24h estabeleceu-se que cada fuso horário equivale a 15° ;
- ✓ Os fusos têm sua hora definida pelo meridiano de Greenwich (0°), sendo que doze fusos ficam a oeste deste meridiano e doze ficam a leste;
- ✓ O meridiano central de cada fuso é um múltiplo de 15° . Assim, os limites de um fuso são $7^\circ30'$ tanto para leste como para oeste do meridiano central do fuso em questão;
- ✓ Cada fuso é constituído por 15 meridianos, daí os 15° , o que corresponde a uma hora ou 60 minutos. Portanto se a cada 15° temos 60 min., então cada grau equivale a 4 min.;

- ✓ O sentido de rotação é de oeste para leste, dessa forma, por convenção, ficou acertado que as horas aumentam para leste do observador e diminuem para oeste do mesmo observador;
- ✓ Para evitar problemas comerciais e financeiros e mesmo para não atrapalhar a vida das pessoas, os fusos horários não seguem exatamente a linha imaginária dos meridianos.

HORA LEGAL OU DO RELÓGIO

Todos os locais situados dentro de um mesmo fuso horário abandonam sua hora local e adotam a mesma hora ⇒ hora legal.

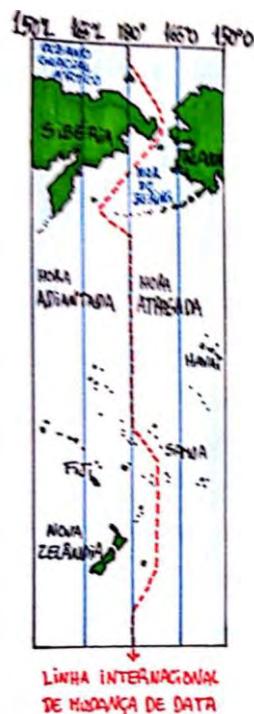
HORA SOLAR OU LOCAL

Corresponde à hora verdadeira de cada meridiano. Serão 12 horas quando o Sol, em seu movimento aparente, estiver no **zênite** do meridiano. A hora solar varia de um ponto para outro, mesmo dentro de um mesmo fuso horário.

LINHA INTERNACIONAL DE MUDANÇA DE DATA

É o meridiano de 180° (meridiano oposto ao meridiano de Greenwich), estabelecido como ponto que determina o começo de um novo dia, por isso este meridiano também é chamado de Linha Internacional de Mudança de Data.

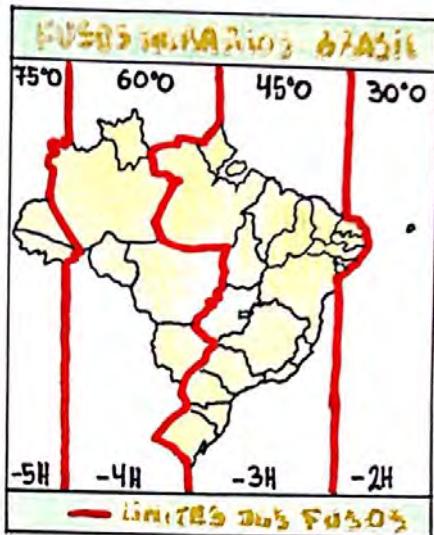
Essa linha corta o globo terrestre do polo sul ao polo norte, seguindo mais ou menos o meridiano de 180° . Quando se chega à Linha Internacional de Data, muda-se não o relógio, mas a folhinha do calendário: a leste dela, voltamos um dia. Por convenção, diminui-se um dia quando se passa sobre a LIMD, de oeste para leste. Para evitar problemas no dia-a-dia das pessoas, a LIMD não segue exatamente o meridiano de 180° . Ela faz algumas curvas, desviando-se de ilhas e regiões em terra firme onde possam existir comunidades.



FUSOS HORÁRIOS DO BRASIL

Devido à diferença longitudinal de 4.328 km, existem no Brasil mais de um fuso horário. Ao longo dos últimos anos houve algumas mudanças no número de fusos horários do país, entretanto desde 2013, no território nacional vigoram **04 fusos horários**.

A hora legal brasileira é determinada pelo fuso de Brasília (45°O). O primeiro fuso brasileiro está 2 horas atrasado em relação a Greenwich e corresponde à ilha de Fernando de Noronha, ao Atol das Rocas, aos Rochedos de São Paulo e São Pedro e às ilhas de Trindade e Martim Vaz. O segundo fuso corresponde ao da hora legal brasileira e está atrasado 3 horas em relação a Greenwich. O terceiro fuso está atrasado 4 horas em relação a Greenwich e o quarto e último fuso está a menos 5 horas do fuso inicial.



Etapas para resolver questões de fuso horário:

1º. Toma-se a longitude do primeiro ponto dado e calcula-se a diferença (em graus de longitude) do

Em hemisférios iguais, subtrai-se:
 $W - W$ ou $E - E$.

Em hemisférios diferentes, soma-se: $W + E$ ou $E + W$.



2º. Divide-se o resultado por 15° obtendo assim a diferença em horas, em relação aos dois pontos de longitude.



3º. O resultado deve ser somado a hora inicial se a longitude do segundo ponto for a Leste (E) do primeiro.

Deve-se subtrair da hora inicial se o segundo ponto for a Oeste (W) do primeiro.



OBS: quando trabalhamos com tempo de viagem, devemos descobrir o horário da cidade ou local de destino e, após isto, somar o tempo

Fica ligado:

Horário de Verão

O horário de verão consiste no adiantamento do relógio durante as estações do verão e primavera, onde os dias são mais longos. O objetivo é ajudar no racionamento de energia elétrica, fazendo as pessoas aproveitarem mais a iluminação natural do Sol.

O horário de verão surgiu pela primeira vez no Brasil com o Decreto de Lei nº 20.466, de 1 de Outubro de 1931, estipulando o adiantamento do relógio em uma hora em todos os estados do território brasileiro. Atualmente, os estados da região Norte e Nordeste não participam do Horário de Verão.

O horário de verão existe atualmente em 30 países. A grande exceção são os países localizados na faixa equatorial, onde não existem variações de estações e o clima mantém-se o mesmo em quase todo o ano.

HORÁRIO DE VERÃO - BRASIL



PARTE II

GEOGRAFIA

03

HIDROGRAFIA

meSalva!

HIDROGRAFIA

OS RECURSOS HÍDRICOS

Cerca de 97,5% de toda água na Terra (cerca de 1,386 trilhão de km³) é salgada. Menos de 2,5% são doces e está distribuída entre as calotas polares (68,9%), os aquíferos (29,9%) e as superfícies acessíveis (1%). Desta forma, apenas 1% da água doce é um recurso aproveitável pela humanidade, o que representa 0,007% de toda água do planeta.

| FONTES | |
|--|------|
| Nove países dividem cerca de 60% das fontes renováveis de água doce do mundo (em bilhões de m ³) | |
| Brasil | 6220 |
| Rússia | 4059 |
| Estados Unidos | 3769 |
| Canadá | 3290 |
| China | 2800 |
| Indonésia | 2530 |
| Índia | 1850 |
| Colômbia | 1200 |
| Peru | 1100 |

Fonte: Unesco

CICLO HIDROLÓGICO

É um sistema fechado que ocorre em esfera global entre a superfície terrestre e a atmosfera. O Ciclo Hidrológico só é um sistema fechado em nível global/planetário, isto é, um sistema onde há intercâmbio de energia, mas não de matéria.



Fatores que influenciam na variabilidade do ciclo hidrológico da Terra:

- ✓ Quantidade de vapor d'água, CO₂ e ozônio na atmosfera;
- ✓ Variabilidade com que a energia solar atinge os diversos locais do planeta;
- ✓ Comportamento térmico dos continentes em relação aos oceanos;
- ✓ A variabilidade de solos/cobertura vegetal – uso e ocupação do solo.

ÁGUAS OCEÂNICAS

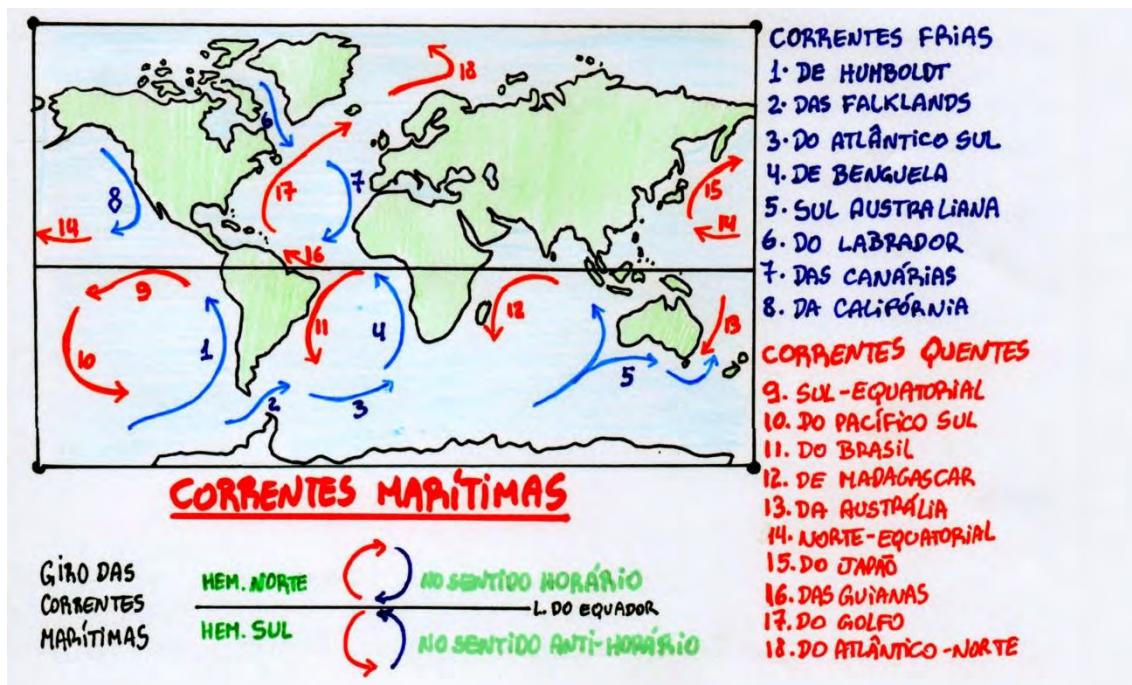
Apesar dos termos mar e oceano serem usados indistintamente, existem algumas diferenças geográficas entre eles:

Oceanos ⇒ enormes massas de água salgada que circundam os continentes; apresentam um relevo próprio, além de uma menor salinidade e temperatura em relação aos mares.

Mares ⇒ são massas de água salgadas localizadas próximo aos continentes ou no interior destes, sempre sobre a **plataforma continental**. Em relação aos oceanos, os mares apresentam maior salinidade, temperatura, transparência e menor profundidade. São classificados em:

- ✓ **Mar aberto ou costeiro:** se comunica com os oceanos através de largas passagens. Ex.: Mar do Norte, do Japão, das Antilhas;
- ✓ **Mar interior ou continental:** se comunica com o oceano por canais ou estreitos. Ex.: Mar Vermelho, Mediterrâneo, Báltico;
- ✓ **Mar fechado ou isolado:** não apresenta comunicação com oceanos. Ex.: Mar Morto, de Aral, Cáspio.

As correntes marítimas caracterizam um fator importante relacionado às águas oceânicas. São os movimentos horizontais das águas oceânicas ocasionados pela diferença de salinidade e temperatura das águas e movimento de rotação da Terra. As correntes marítimas podem ser quentes ou frias, influenciando o clima do planeta e a piscosidade de áreas oceânicas.



ÁGUAS CONTINENTAIS

São representadas por lagos, rios, aquíferos e outros corpos d'água.

BACIAS HIDROGRÁFICAS

Sistema aberto – entrada e saída de energia e de matéria.

Áreas da superfície terrestre delimitadas pelos divisores de água ou de drenagem. São compostas por sistemas físicos, econômicos e sociais.

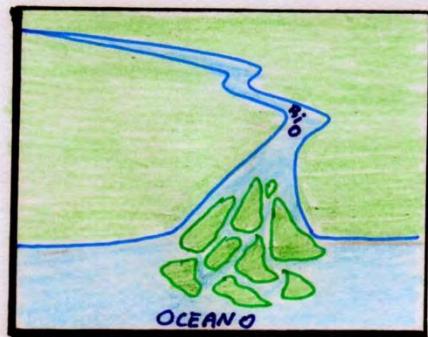
RIOS

Podemos definir rio como uma corrente de água permanente ou não, que leva o excesso das águas continentais superficiais até os oceanos, mares e lagos. A foz de um rio pode ser em forma de estuário ou de delta. Há também o caso de rios que apresentam uma forma mista, com características tanto de estuário como de delta. Ex.: rio Amazonas.

TIPOS DE FOZ



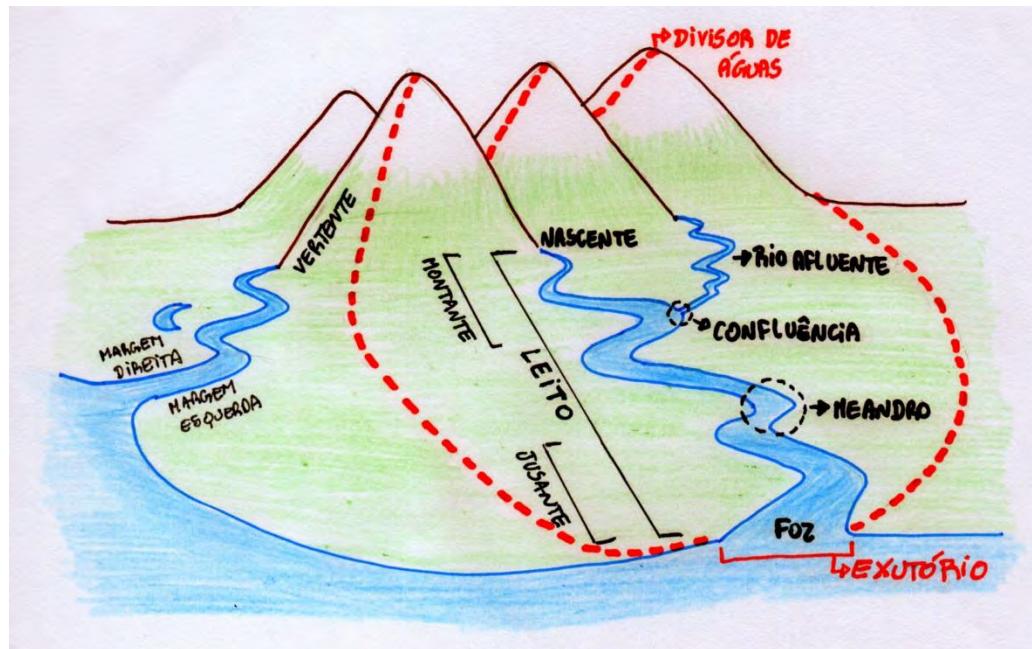
ESTUÁRIO: FOZ LARGA E SEM PRESENÇA DE ILHAS.



DELTA: FOZ ESTREITA E COM PRESENÇA DE ILHAS.

DRENAGEM

| Nascente | Foz | Tipo |
|------------|--------------|--------------|
| Continente | ⇒ Oceano | ⇒ exorreica |
| Continente | ⇒ Continente | ⇒ endorreica |



O regime de um rio é a variação da quantidade de água que cada rio lança em um determinado ponto de seu curso durante um ano. Pode ser:

- ✓ *Regime Pluvial*: o regime varia de acordo com a quantidade de chuvas. Típico de regiões equatoriais e tropicais;
- ✓ *Regime Nival*: rios que percorrem áreas de clima temperado com estação fria prolongada; as águas são alimentadas pelo derretimento das geleiras e da neve;
- ✓ *Regime Pluvionival*: rios alimentados tanto pelas águas das chuvas como pelo derretimento das geleiras e da neve.



Águas fluviais, relevo e clima são conceitos intimamente relacionados. Por isso, conforme o escoamento de suas águas, podemos distinguir três tipos principais de rios:

- ✓ *Perenes*: rios que nunca secam;
- ✓ *Intermitentes ou temporários*: rios que só possuem água durante o período chuvoso e ficam secos durante a estiagem, típicos de áreas desérticas ou semidesérticas;
- ✓ *Efêmeros*: rios que só existem durante ou imediatamente após a precipitação.

LAGOS

Massas líquidas continentais delimitadas por terrenos ou água acumulada em depressão da crosta terrestre. Quanto a sua origem, podem ser:

- ✓ *Lagos Tectônicos*: oriundos do deslocamento da crosta terrestre, geralmente são estreitos e profundos;
- ✓ *Lagos Vulcânicos*: correspondem a antigas crateras vulcânicas;
- ✓ *Lagos de Erosão*: resultantes do processo de destruição dos rios e geleiras;
- ✓ *Lagos de Barragem*: originam-se de sedimentação ocasionada por geleiras, rios e mares. Exemplo: os lagos do RS (são denominados como lagos de restinga);
- ✓ *Lagos de Barragem Glacial*: são formados pela obstrução da moraina (transporte de geleiras);
- ✓ *Lagos de Barragem Fluvial*: são formados pela evolução de meandros (curvas sinuosas de um rio).

GELEIRAS

As geleiras ou glaciais restringem-se às áreas polares e às altas montanhas, onde a precipitação de neve é superior ao derretimento. Nas regiões polares formam-se os **inlândsis**. Nas altas montanhas, o gelo

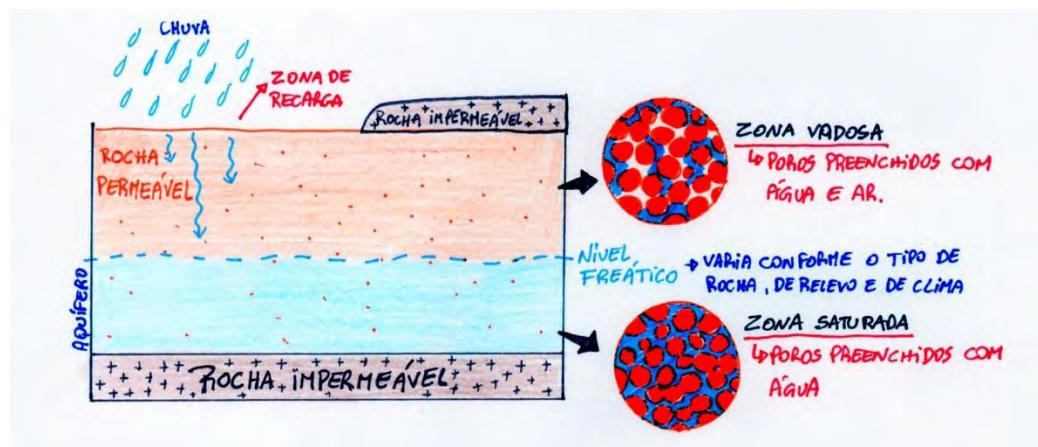
acumula-se nos circos glaciários (depressões), de onde transborda, formando “vales de rios congelados”.

ÁGUA SUBTERRÂNEA

Sinteticamente, toda água que ocupa “vazios” em formações rochosas ou no regolito é classificada como água subterrânea.

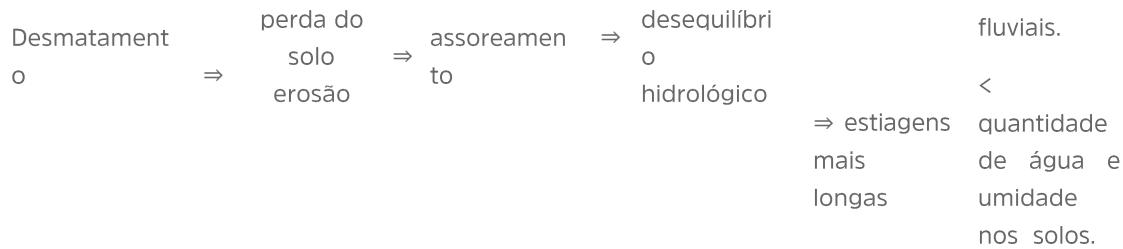
- ✓ Solos porosos (arenosos): facilitam a infiltração da água;
- ✓ Solos pouco permeáveis (argilosos e de rochas pouco fraturadas): dificultam a infiltração da água.

Toda formação geológica capaz de armazenar água em seus espaços vazios é denominada aquífero. Existem dois tipos de aquífero. O primeiro, denominado **livre** ou **freático**, está mais próximo da superfície e pode ser facilmente aproveitado. No segundo tipo, os aquíferos **confinados**, a água fica armazenada em profundidade e “presa” entre duas camadas de rochas impermeáveis. Para o aproveitamento deste tipo, são utilizados poços artesianos com bombas e compressores para extrair a água.



PRINCIPAIS FENÔMENOS POLUIDORES DA ÁGUA

- ✓ Contaminação ou colmatação.
- ✓ Assoreamento



- ✓ Eutrofização ⇒ presença de N e P (detergentes, esgotos, adubos) → crescimento da vegetação → morte das plantas → grande quantidade de O₂ gasto na decomposição → diminuição do oxigênio dissolvido na água → morte da fauna aquática;
- ✓ Acidificação.
- ✓ Alterações hidrológicas.

| Países com a melhor qualidade da água | |
|---------------------------------------|---------------|
| 1º | Finlândia |
| 2º | Canadá |
| 3º | Nova Zelândia |
| 4º | Reino Unido |
| 5º | Japão |
| 6º | Notuega |

Fonte: Unesco

Soluções

- ✓ Gestão ambiental das bacias hidrográficas – a b.h. como unidade de planejamento.
- ✓ Inclusão da sociedade no planejamento ambiental – comitês de gerenciamento (no RS, como ex.: Sinos e Gravataí).

Pontos a serem discutidos: fonte de receita – a cobrança aos usuários pelo uso da água e princípio poluidor-pagador.

A atribuição de preços tem por fim induzir uma alocação eficiente da água.

A cobrança pela água já existe em diversos países (como Espanha e Inglaterra, entre outros) em que a solução para a questão dos recursos hídricos é primordial.

Maiores consumidores de água (somando todos seus usos) em km³/ano são:

| | |
|----------------|-----|
| Índia | 552 |
| China | 500 |
| Estados Unidos | 467 |
| União Européia | 245 |
| Paquistão | 242 |
| Rússia | 136 |

Fonte: Unesco

A CRISE MUNDIAL DA ÁGUA

Para atender ao atual consumo mundial de água doce, usamos 54% das fontes disponíveis, de acordo com o relatório do Fundo das Nações Unidas para a População (FNUAP). No ritmo atual, chegaremos a 70% em 2025.

Países que dispõem em um ano de apenas 1,7 mil m³ de água per capita são considerados em "estresse hídrico" (em 2000 – 2,3 bilhões de pessoas). Já países com menos de mil m³ enfrentam escassez de água (em 2000 – 1,7 bilhões).

Poluição, represamentos, desvios e extração excessiva ⇒ Conflitos Internacionais.

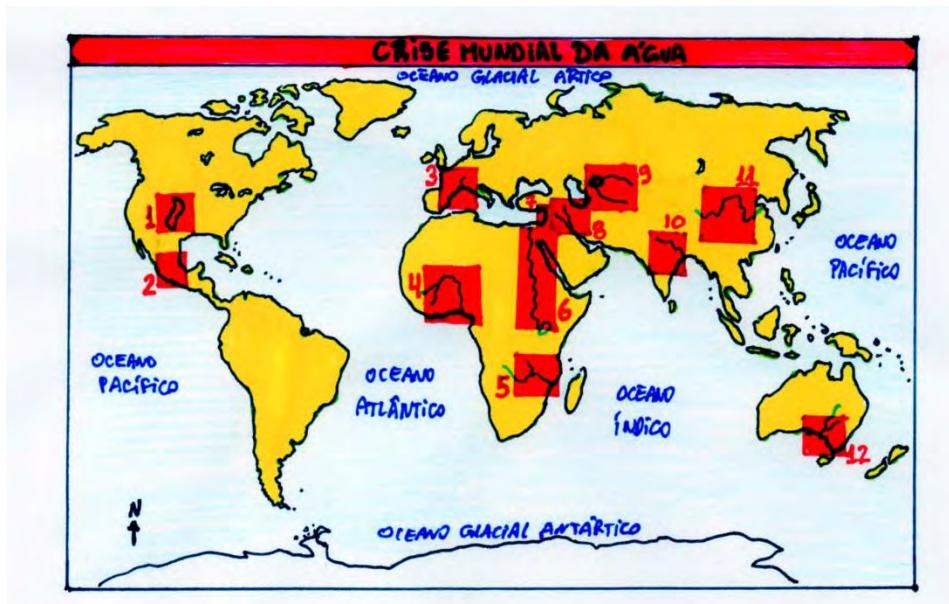
| Recursos Escassos |
|-------------------|
| Kuwait e Bahrein |
| Malta |
| Gaza |
| Emirados Árabes |
| Líbia |
| Cingapura |
| Jordânia |
| Israel |
| Chipre |

Fonte: Unesco

- Aquífero Ogallala:** Maior reservatório subterrâneo dos Estados Unidos, estende-se do Texas até Dakota do Sul e é muito usado na agricultura irrigada das Planícies Centrais. No futuro, poderá ser alvo de disputa entre agricultores;
- Cidade do México:** Seus edifícios estão afundando devido ao bombeamento do aquífero que fica sob a cidade. A região já foi muito rica em água, que foi mal aproveitada. Desse modo, uma das maiores cidades do mundo pode sofrer colapso no abastecimento de água;
- Catalunha (Espanha):** A região da Catalunha sofre com períodos de falta de água. Para solucionar o problema, as autoridades querem

construir um aqueduto, que vai levar a água do rio Ródano (França) até Barcelona (Espanha);

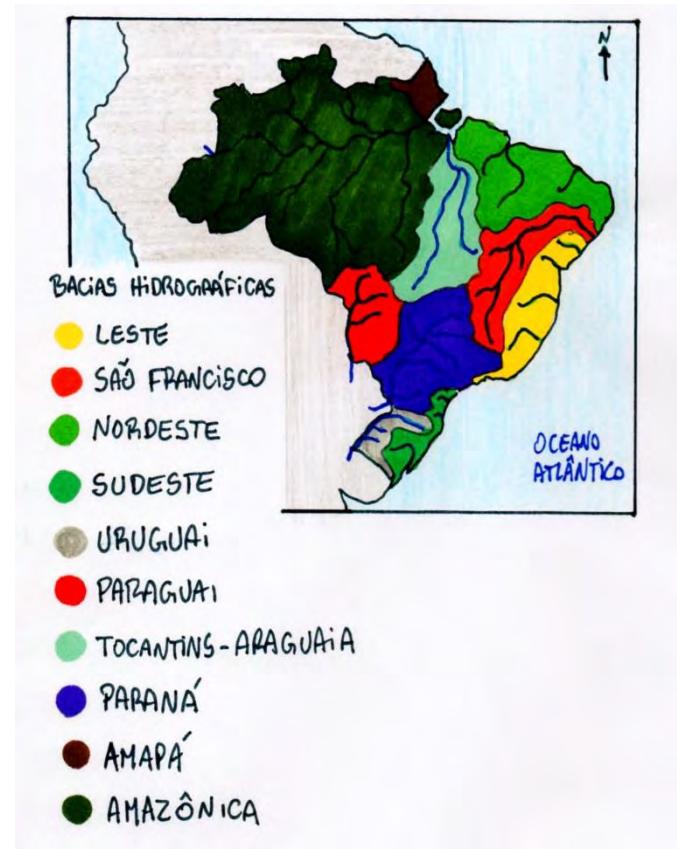
4. **África Ocidental:** Os rios Volta e Níger são essenciais para países da região, como Nigéria, Níger, Mali e Gana;
5. **Rio Zambeze:** Essa bacia, situada no sul da África, é uma das mais utilizadas no mundo. Tanto que, apesar de a região ser atingida por fortes chuvas que provocam enchentes catastróficas, existe disputa de água entre os países aí localizados;
6. **Rio Nilo:** A bacia do Nilo, pelo seu potencial energético e de irrigação, muito aproveitado pelo Egito, poderá ser alvo de disputa entre este e outros países, como o Sudão e a Etiópia;
7. **Oriente Médio:** O rio Jordão, o mar da Galiléia e o rio Litani são os principais pontos de discórdia entre Israel, Líbano, Jordânia e Síria, que já têm problemas políticos e religiosos;
8. **Turquia:** Esse país, também situado no Oriente Médio, tem problemas com a Síria e o Iraque, que acusam a Turquia de construir barragens nos rios Tigre e Eufrates;
9. **Mar de Aral:** Quarto mar fechado em extensão, recebe dois importantes rios: o Amu Dária e o Sir Dária. A exploração inadequada e a irrigação da lavoura de algodão diminuem consideravelmente a quantidade de água desses rios, além de contaminá-los com agrotóxicos;
10. **Rio Ganges:** O rio sagrado dos hindus está se esgotando e pondo em risco os mangues e as florestas de Bangladesh. Além disso, está contaminado por arsênico oriundo do subsolo e tem sido objeto de disputa;
11. **Rio Huang-ho (rio Amarelo):** O rio que atravessa a maior região agrícola chinesa está muito poluído pelos produtos químicos usados por essa atividade, pelo esgoto das cidades e pelos resíduos industriais. Além disso, o volume de suas águas, consumidas pela enorme população do país, tem diminuído consideravelmente;
12. **Sudeste da Austrália:** A Austrália é quase um grande deserto. Os rios Darling e Murray fornecem cerca de três quartos da água para a irrigação que é feita no país. Uma tentativa malsucedida de desviar o curso de um rio menor, integrante dessas bacias, trouxe um grave problema: no leito seco do rio desviado, o sal do reservatório subterrâneo veio à superfície, tornando as terras impróprias para a agricultura.



HIDROGRAFIA DO BRASIL

Características gerais:

- ✓ Riqueza de rios e pobreza de lagos;
- ✓ Maioria dos rios são perenes e com drenagem exorreica;
- ✓ Predominam rios com foz do tipo de estuário;
- ✓ Predominam rios de planalto ⇒ elevado potencial hidráulico;
- ✓ O regime dos rios é predominantemente pluvial (cheias no verão);
- ✓ Existem três grandes divisores de água: Cordilheira dos Andes, Planalto das Guianas e Planalto Brasileiro.



BACIAS HIDROGRÁFICAS BRASILEIRAS

Bacia Amazônica

- ✓ Maior bacia hidrográfica do planeta, com 3.904.393 km²;
- ✓ Drena terras de mais de 45% do território brasileiro;
- ✓ O Rio Amazonas é o mais extenso (total de 7.100 km) e de maior volume de água do planeta;
- ✓ O Amazonas é um rio de planície, porém seus afluentes correm em áreas planálticas;
- ✓ A bacia possui o maior potencial hidrelétrico disponível do país, porém é a menos aproveitada para a geração de energia;
- ✓ Desde o início da ocupação, os rios amazônicos serviram como canais de entrada para a região e até hoje a população que aí vive faz deles o principal meio de comunicação.

Bacia Platina

- ✓ A bacia Platina é constituída de três bacias secundárias: bacia do Paraná, Uruguai e do Paraguai;
- ✓ Seus três rios – Paraná, Paraguai e Uruguai – formam o Rio da Prata, ao se encontrarem em território argentino.

Bacia do Paraná:

- ✓ Esta bacia possui o maior aproveitamento hidrelétrico do país;
- ✓ No Rio Paraná localizam-se várias hidrelétricas, das quais a maior é a usina de Itaipu (responsável por 20% de toda produção de energia elétrica brasileira). Entretanto, a maioria das hidrelétricas está localizada em seus tributários;
- ✓ Banha as regiões industriais mais importantes do país: Sul e Sudeste;
- ✓ Possui trechos importantes para a navegação, com destaque para a hidrovia do Tietê.

Bacia do Paraguai:

- ✓ A bacia, que atravessa o Pantanal, é amplamente navegável;
- ✓ Apresenta pequeno potencial hidrelétrico;
- ✓ Há projeto para a construção de uma hidrovia em seu curso, porém tem encontrado muita resistência de ambientalistas, pelo fato de atravessar o Pantanal.

Bacia do Uruguai:

- ✓ O curso superior do Rio Uruguai é predominantemente planáltico;
- ✓ Apresenta poucos trechos navegáveis;
- ✓ Apresenta um baixo aproveitamento hidrelétrico, apesar de seu grande potencial.

Bacia do Tocantins ou Tocantins-Araguaia

- ✓ Esta bacia drena aproximadamente 9,5% do território nacional;

- ✓ O rio Tocantins é o rio principal da bacia, desaguando no Golfão Amazônico;
- ✓ Apresenta longos trechos navegáveis;
- ✓ No Rio Tocantins foi construída, na década de 70, a usina hidrelétrica de Tucuruí (segunda maior do país), a fim de atender às necessidades de consumo de energia do Projeto Carajás (Pará);
- ✓ Os rios desta bacia são de regime tropical, com cheias de verão e vazantes durante o inverno;
- ✓ Há um projeto para a construção da hidrovia Tocantins-Araguaia, mas alguns problemas técnicos, como a navegação pelo Araguaia nas épocas de estiagem e o impacto ambiental que trará, levaram o governo a adiar a sua implantação.

Bacia do Nordeste

- ✓ Compreende vários estados nordestinos e alguns da região norte;
- ✓ Muitos rios desta bacia são temporários em virtude do clima da região.

Bacia do Sudeste

- ✓ No estado de SP, é formada pelo rio Ribeira do Iguapé;
- ✓ Também fazem parte dessa bacia os rios Itajaí (SC), Taquari, Jacuí e Camaquã (RS).
- ✓ Apresenta baixo potencial hidrelétrico.

Bacia do Leste

- ✓ Composta por rios da Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro;
- ✓ Rios importantes: Paraíba do Sul (SP e RJ), rio Doce (MG e ES) e Paraguaçu (BA);
- ✓ O rio Paraíba do Sul apresenta um crescente aumento da poluição de suas águas, pois nos seus arredores vem surgindo a primeira megalópole nacional entre as cidades de São Paulo e do Rio de Janeiro.
- ✓ A Bacia do Leste e do Sudeste sofreram, entre os anos de 2014 e 2015, uma das mais graves secas da história.



Estas últimas três bacias compõem as Bacias Secundárias ou Costeiras. Elas foram agrupadas pela sua localização geográfica ao longo do litoral. O rio principal de cada uma delas tem sua própria vertente, delimitando, portanto, uma bacia hidrográfica única.

Bacia do São Francisco

- ✓ Drena aproximadamente 7,5% do território nacional;
- ✓ O Rio São Francisco (rio da integração nacional) é navegável no trecho entre os estados de Minas Gerais e Bahia;
- ✓ Atravessa áreas de clima semiárido (Polígonos das Secas), tornando-se fundamental para as populações locais por nunca secar;
- ✓ Através da agricultura irrigada, está ocorrendo a produção de frutas como melão e uva;
- ✓ O rio possui alto potencial hidrelétrico com várias usinas em seu curso inferior. As principais são: Três Marias, Sobradinho e Paulo Afonso.

Transposição das águas do Rio São Francisco para o abastecimento do Nordeste semiárido

É comum ouvir dizer que o Brasil é privilegiado por estar livre de desastres naturais. Mas, muito antes da ocorrência de furacões e ciclones extratropicais nos estados do Sul, o país já vive o inferno da seca no Nordeste. Desde o tempo do Império, discute-se a possibilidade da transposição das águas do Rio São Francisco para o chamado Polígono da Seca como forma de solucionar o problema. De lá para cá, outros projetos se sucederam, mas nunca foram implementados. Contudo, agora, parece que esse objetivo está sendo levado a sério, e o governo federal se mobiliza para iniciar o que seria, juntamente com a Itaipu e a

Transamazônica, uma das maiores obras de engenharia de que nosso país já teve notícia.

O Polígono da Seca é uma área de 950 mil km² situada entre o Sudeste e o Nordeste do Brasil e afeta os estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe. A região, de clima semiárido, recebe menos de 700 mm de chuva por ano e é castigada com altas temperaturas: 28°C em média.

Uma possível solução para o problema seria a chamada transposição do Rio São Francisco. Consiste em estender a circulação do Velho Chico (cujo leito está, maior parte, em Minas Gerais, Pernambuco e Bahia) também para os estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Ceará – uma grande região que engloba 1/3 do semiárido nordestino e 80% do território desses estados – e tem como objetivo abastecer 08 milhões de pessoas, 268 cidades e irrigar 300 mil hectares de terras.

A mais recente versão dessa ideia é o projeto de Interligação da Bacia do São Francisco com as Bacias do Nordeste Setentrional, que integra o Programa de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido e da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, comandado pelo Ministério da Integração Nacional. Orçado inicialmente em R\$ 4,5 bilhões – atualmente já ultrapassa a casa dos \$8 bilhões, o projeto previa a construção de aproximadamente 722 km de canais e reservatórios, divididos em dois eixos, que abasteceria o Polígono, aliviando os efeitos da estiagem. Nos locais mais elevados, que atingem cerca de 300 metros de altitude, os canais precisarão transpor 12 túneis e a água será empurrada por meio de bombeamento.

Mas a transposição está longe de ser unanimidade. Se, para o governo, a obra é inadiável, também não faltam opiniões contrárias.



Defesa

O governo federal e os quatro estados beneficiados pela transposição alegam que a quantidade de água que estará disponível por habitante em regiões do semiárido, daqui a 20 anos, é menos da metade do que o mínimo estabelecido como aceitável pela ONU (1,5 mil litros por pessoa/ano). Com a transposição, ocorreria redução na desigualdade no acesso aos recursos hídricos na região.

Críticas

As sociedades nordestina e mineira se dividem da seguinte forma: de um lado, estão aqueles que argumentam que a transposição das águas seria a salvação para as populações que vivem na região do Sertão Nordestino; do outro, ambientalistas e técnicos que advertem que a transposição será um verdadeiro “tiro no pé”, pois o Velho Chico (há muito tempo castigado por causa do uso indiscriminado de suas águas e pelo crescente desmatamento de suas matas ciliares, o que gera assoreamento) não suportaria ceder parte do volume de suas águas.

Outros dois pontos devem ser ressaltados; um diz respeito ao consumo de energia para recalcar o volume de água pretendido. De acordo com os dados do projeto, a energia necessária para esse fim é equivalente àquela gerada em Sobradinho (1050 MW), ou seja, precisa-se ter uma Sobradinho inteira, funcionando 24 horas por dia, para manter o sistema operando satisfatoriamente, numa região em que existem problemas de geração de energia elétrica desde o ano de 2000.

O outro, e talvez o mais importante, diz respeito à garantia de vazão do rio que assegure a geração de energia elétrica e a irrigação em suas áreas potenciais. O São Francisco é um rio que, no Nordeste semiárido, corre inteiramente sobre o embasamento cristalino e, em decorrência disso, todos os seus afluentes têm regime temporário. Este aspecto traz como consequência uma diminuição gradativa de sua vazão ao longo do ano, dada a diminuição e até a interrupção das vazões dos afluentes que fazem parte de sua bacia, agravada, ainda, pelo uso das águas na irrigação (água utilizadas que não têm retorno ao rio). A quantidade de água desviada seria de 63 m³/s, ou seja, cerca de 3,4% da vazão total no baixo São Francisco. Boa parte desse volume serviria a projetos de agricultura irrigada (principalmente para a produção de frutas para a exportação) e a produção de camarão em açudes. Outra parte seria utilizada para abastecer centros urbanos que hoje consomem boa parte da água disponível na região. No entanto, segundo prevê o projeto, esse volume poderá atingir 127 m³/s quando o rio estiver mais caudoso, na estação chuvosa.

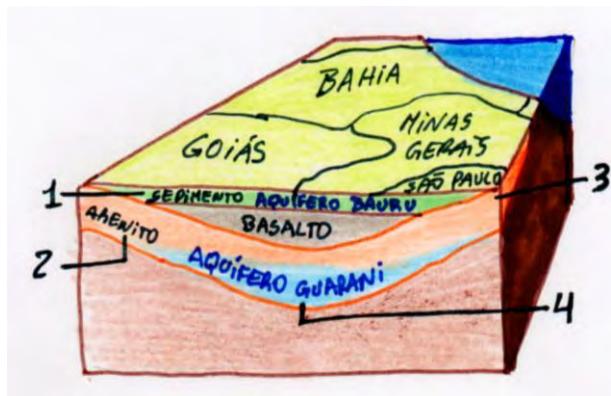
Entre as alternativas apontadas para a transposição estão o melhor gerenciamento e o uso sustentável dos recursos hídricos do semiárido, o investimento em obras não acabadas e uma revitalização do rio – reflorestamento das margens (pois 95% da vegetação nativa que cobria a beira do rio já não existe mais), de modo a evitar a erosão/assoreamento que ocasionam problemas para a navegação e para o equilíbrio ambiental.

OS AQUÍFEROS DO BRASIL

Devido à grande extensão e capacidade ambiental, há uma enorme concentração de reservatórios no Brasil. Os principais aquíferos do país são: Guarani, Alter do Chão – os maiores do mundo –, Cabeças, Baurú, Urucuia-Areado e Furnas.

AQUÍFERO GUARANI

1. Além do Guarani, sob a superfície de São Paulo, há outro reservatório, chamado Aquífero Bauru, que se formou mais tarde. Ele é muito menor, mas tem capacidade suficiente para suprir as necessidades de fazendas e pequenas cidades.



2. O líquido escorre muito devagar pelos poros da pedra e leva décadas para caminhar algumas centenas de metros. Enquanto desce, ele é filtrado; está limpo quando chega;
3. Nas margens do aquífero, a erosão expõe pedaços do arenito; são os chamados afloramentos. É por aqui que a chuva entra e também por onde a contaminação pode acontecer. Estes locais são chamados de áreas de recarga;
4. A cada 100 metros de profundidade, a temperatura do solo sobe 3º C. Assim, a água lá do fundo fica aquecida. Neste ponto ela está a 50 graus.

O Aquífero Guarani, a principal reserva subterrânea de água doce da América do Sul, possui cerca de 1,2 milhão de quilômetros quadrados de extensão e se estende pelos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina e por partes do território do Uruguai, do Paraguai e da Argentina.

Ele pode fornecer até 45 mil km³ de água por ano, suficiente para abastecer uma população de 500 milhões de habitantes.

Uma pesquisa realizada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) apontou níveis de agrotóxico próximos ao limite de risco para a saúde humana na região de Ribeirão Preto (SP) e apontou outras quatro áreas de risco elevado de contaminação: nas nascentes do rio Araguaia, no limite setentrional do aquífero, na região de Lajes (SC), Alegrete (RS) e no interior do Paraná. Em todas a causa é a contaminação por agrotóxicos em regiões onde o aquífero não é protegido pela rocha basáltica.

Enquanto em algumas áreas a água é excelente, em outras é inacessível, escassa ou não potável. O aquífero pode ser dividido em quatro grandes compartimentos; no compartimento Oeste há boas condições estruturais que proporcionam recarga rápida a partir das chuvas e as águas são, em geral, de boa qualidade e potáveis; já no compartimento Norte-Alto Uruguai o sistema encontra-se coberto por rochas vulcânicas, a profundidades que variam de 350m a 1.200m; suas águas são muito antigas, datando da Era Mesozóica, e não são potáveis em grande parte da área, com elevada salinidade. Os altos teores de fluoretos e de sódio podem causar alcalinização do solo.



PARTE II

GEOGRAFIA

04

GEOMORFOLOGIA

meSalva!

GEOMORFOLOGIA

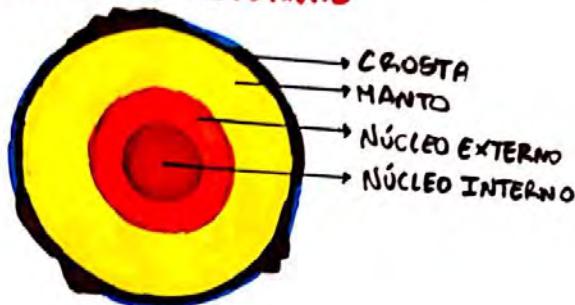
ESTRUTURA INTERNA DA TERRA

O nosso planeta apresenta uma estrutura interna complexa e ainda bastante desconhecida pela ciência. Entretanto, o que se sabe já permite uma excelente visão do interior planetário.

| CARACTERÍSTICAS | SUBDIVISÃO | ESTRUTURA |
|--|--------------------|-----------|
| Formado principalmente por ligas metálicas de Níquel e Ferro. Possui temperatura aproximada de 5.000°C e profundidade máxima de 6.370km. | Interno (sólido) | Núcleo |
| | Zona de transição | |
| | Externo (pastoso) | |
| Envolve o Núcleo e possui textura pastosa (resultado do derretimento das rochas). Temperaturas médias em torno de 3.400°C. | Inferior | Manto |
| | Superior | |
| Sima: composta principalmente por silício e magnésio e com espessura entre 10 e 20 km. Sial: composta principalmente por silício e alumínio e com espessura entre 30 e 70 km. | Oceânica (Sima) | Crosta |
| | Continental (Sial) | |

A Litosfera, camada mais externa, é dotada de dinamismo e é alimentada pelas forças do manto e do núcleo. Muitas são as teorias que surgiram para explicar tal fato; as mais aceitas hoje são: **Deriva Continental** e **Tectônica de Placas**.

CAMADAS INTERNAS



DERIVA CONTINENTAL

Desenvolvida no início do século XX (1915) pelo alemão Alfred Wegener, um cara muito doido e com uma ideia mais doida ainda, a teoria apontava que há aproximadamente 250 milhões de anos os continentes estavam agrupados em um único e gigantesco continente, denominado Pangeia (do grego, Pan = todo, Gea = Terra). De acordo com esta teoria, a Pangeia, a partir do período Jurássico (há aproximadamente 180 milhões de anos), começou a se fragmentar em várias massas de terras emersas que foram lentamente se afastando umas das outras. Esse processo durou milhões de anos, até que os continentes adquiriram a forma atual. Para desenvolver sua teoria, Wegener observou vários fatos, dentre os quais destacamos:

- ✓ As linhas de costa atlântica atuais da América do Sul e da África se encaixariam
- ✓ Alguns fósseis de animais e vegetais que viveram na mesma época foram encontrados tanto na América como na África;
- ✓ Formações rochosas coincidentes entre regiões do planeta hoje afastadas e que no tempo do Pangeia estariam unidas.

O cara era crânio, não era?

DERIVA CONTINENTAL



TECTÔNICA DE PLACAS

Em 1960, a partir da teoria da Deriva Continental de Wegener, cientistas desenvolveram estudos que afirmam que a crosta da Terra está fragmentada em uma série de placas tectônicas que se movimentam devido à dinâmica interna do planeta – as chamadas **correntes de convecção**. O deslocamento horizontal dessas placas provoca vários fenômenos, como o surgimento de dobramentos, falhas, vulcanismo e terremotos.

A Teoria da Tectônica de Placas explicou o porquê da fragmentação do Pangeia, coisa que Wegener não soube explicar.

Observe o esquema das correntes de convecção no manto terrestre – ideia mais aceita da dinâmica interna do planeta:



LIMITES ENTRE PLACAS TECTÔNICAS

As áreas de instabilidade geológica correspondem às bordas das placas. Estas bordas apresentam três tipos principais de limites entre as placas tectônicas:

- ✓ Limites convergentes as placas tectônicas convergem ou colidem, gerando zonas de subducção (fossas) ou dobramentos.
 - ◆ Podem ocorrer entre:
 - ◆ Duas placas oceânicas;
 - ◆ Duas placas continentais;
 - ◆ Uma placa oceânica e outra continental.



- ✓ Limites divergentes: as placas estão se separando devido ao extravasamento de material magmático pelas fendas da crosta. Ocorre a formação de um novo assoalho e, por isso, também são denominados de margens construtivas. Os limites são marcados pelas dorsais oceânicas. Ex.: Dorsal Meso-oceânica Atlântica.



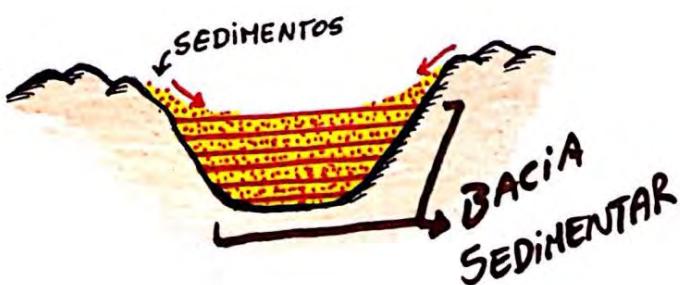
- ✓ Limites transformantes ou conservativos: as placas resvalam horizontalmente ao lado de outras e, não havendo destruição, não há formação de crosta terrestre. Ex.: Falha de San Andreas na Califórnia (EUA).



ESTRUTURA GEOLÓGICA DA TERRA

Chama-se **estrutura geológica** o conjunto de diferentes rochas de um lugar e os vários processos geológicos sofridos por elas. Existem três províncias geológicas de macroestruturas do relevo:

- ✓ **Escudos ou Maciços Antigos:** correspondem aos primeiros núcleos de rocha que afloraram desde o início da formação da crosta terrestre (eras Pré-Cambrianas e Paleozoicas). Assumem feições de baixos planaltos ou de depressões e são caracterizados preferencialmente por rochas magmáticas e metamórficas muito antigas (dá uma olhadinha nos tipos de rocha a seguir). Quando afloram, ou seja, ficam expostos aos agentes de erosão, recebem o nome de **escudos** (cráton aflorado); quando estão recobertos por terrenos sedimentares, são chamados de maciços. No Brasil: Escudo das Guianas e Escudo Brasileiro (Plataforma Sul-amazônica e do São Francisco).
- ✓ **Bacias Sedimentares:** correspondem às depressões que, através das eras geológicas, foram preenchidas com sedimentos trazidos de outras áreas (escudos), podendo ser recentes ou antigas. As bacias sedimentares recobrem parcialmente as áreas cratônicas ou de plataformas, ocupando 75% da superfície emersa da Terra e é nesse tipo de estrutura que os combustíveis fósseis – **carvão** e **petróleo**, entre outros – são encontrados. No Brasil: merecem maior destaque a Bacia Sedimentar Amazônica, do Paraná, do Pantanal e do Maranhão.



- ✓ **Dobramentos ou Cinturões Orogênicos:** correspondem aos terrenos mais elevados da superfície terrestre, produzidos pela tectônica de placas. Podem ser **antigos** ou **recentes** (mais instáveis), gerados por forte atividade tectônica. Encontram-se preferencialmente nas bordas dos continentes. As dorsais submarinas também são estruturas modernas. No Brasil ocorrem apenas **cinturões antigos**. Podemos citar como dobramentos recentes as Cordilheiras dos Andes, do Himalaia e os Alpes.



TIPOS DE ROCHAS

Você já percebeu que estruturas geológicas diferentes possuem rochas diferentes na sua estrutura. E é agora que você vai sacar as diferenças entre elas, afinal nem tudo são pedras.

As **rochas** são compostas por grupos de incontáveis grãos de minerais agregados que, por sua vez, são constituídos por elementos químicos. Em geral, são compostos heterogêneos, isto é, são formadas por diversos minerais.

De acordo com sua origem, as rochas podem ser divididas em:

- ✓ **Magmáticas ou ígneas:** originadas da solidificação do magma e, por isso, de origem primária. Segundo as condições de formação, podem ser:

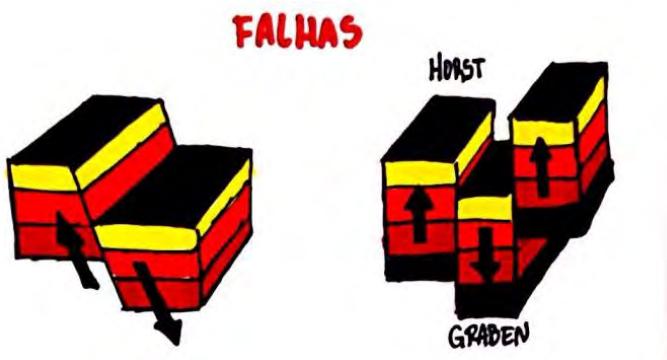
- ◆ intrusivas ou plutônicas ⇒ solidificadas no interior da Terra, a partir de um resfriamento lento do magma;
Ex.: granito, diabásio e gабro.
 - ◆ efusivas ou vulcânicas ⇒ consolidam-se na parte externa da superfície da Terra, a partir da solidificação rápida do magma extravasado (lava);
Ex.: basalto e obsidiana.
- ✓ **Sedimentares:** se originam da decomposição e deposição de sedimentos de outras rochas (ou de detritos orgânicos). São:
- ◆ detríticas ou clásticas ⇒ geradas pela decomposição, transporte e deposição de detritos de rochas pré-existentes;
Ex.: arenito e calcário.
 - ◆ químicas ⇒ dividem-se em:
 - ✓ **orgânicas** – formadas pelo acúmulo de detritos orgânicos;
Ex.: carvão.
 - ✓ **inorgânicas** – formadas pela decomposição de sedimentos por processos químicos;
Ex.: sal.
- ✓ **Metamórficas:** resultam da alteração por elevadas pressões e temperaturas exercidas pelo dinamismo da litosfera, agindo tanto sobre as rochas sedimentares quanto as ígneas. Geralmente, as rochas metamórficas são mais compactas e mais duras do que seus tipos originais, exceto quando provêm de rochas ígneas. Ex.: mármore – transformação do calcário (rocha sedimentar); gnaisse – transformação do granito (rocha magmática intrusiva); ardósia – transformação do argilito (rocha sedimentar); quartzito – transformação do arenito (rocha sedimentar).

AGENTES DO RELEVO

O relevo, o modelado da superfície terrestre, é fruto da atuação de duas forças opostas: a **endógena** ou **interna** e a **exógena** ou **externa**.

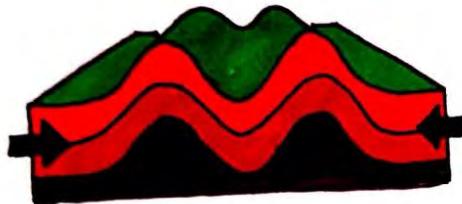
Os agentes **endógenos** (formadores do relevo) são:

- ✓ **Tectonismo:** movimentos que deslocam e deformam as rochas que compõem a crosta terrestre. Há dois movimentos associados ao tectonismo ou diastrofismo:
 - ◆ Os movimentos **epirogênicos:** soerguimentos e rebaixamentos da crosta terrestre. São movimentos amplos e lentos resultantes da isostasia. Ocorrem em áreas onde as rochas oferecem maior resistência, gerando falhamentos (falhas).



- ◆ Os movimentos **orogênicos:** movimentos que originam as montanhas (cadeias). Atuam preferencialmente nas zonas de instabilidade da crosta e são caracterizados como movimentos de pequena duração no tempo geológico, mas muito intensos. Ocasionam dobramentos (doras) da crosta terrestre.

DOBROS



- ✓ **Vulcanismo:** processo de extravasamento do magma em superfície terrestre através de fendas ou fissuras ou através de um corpo vulcânico. O vulcanismo ocorre geralmente em áreas fraturadas e sísmicas. Existem duas áreas no planeta onde encontramos o maior número de vulcões: **Círculo do Fogo do Pacífico** (3/4 dos vulcões ativos do mundo) – composto pela Cordilheira dos Andes, pela Costa Ocidental da América do Norte, Japão, Havaí e Filipinas – e **Círculo do Fogo do Atlântico**. Existem manifestações vulcânicas secundárias, como os géis (fontes termais).



- ✓ **Abalos sísmicos:** são movimentos da superfície terrestre através de vibrações que provocam deslocamentos e/ou falhamentos; terremoto, quando em terra; maremoto, quando em mar. As causas dos abalos

sísmicos são o tectonismo, o vulcanismo e os desmoronamentos internos (dissolução de rochas). Ex.: Falha de San Andreas (EUA) e Falha da Anatólia (Turquia).



Os agentes exógenos (modeladores do relevo) são os agentes que provocam a erosão – desgaste das rochas, transporte de sedimentos e deposição dos mesmos. Os agentes erosivos mais atuantes nas alterações do relevo terrestre são:

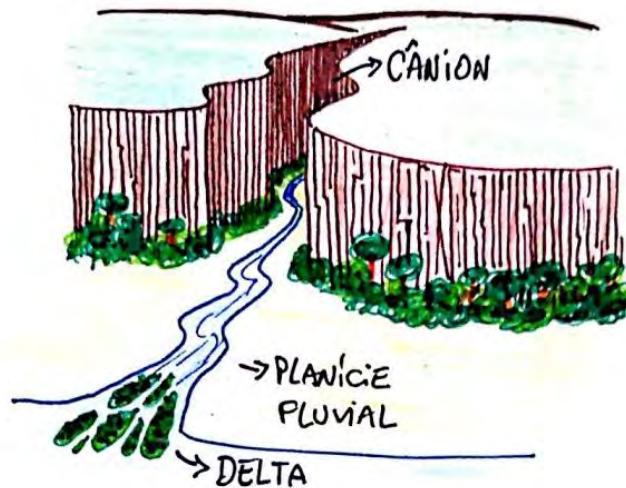
- ✓ **Erosão Marítima:** as águas do mar modelam as linhas costeiras, modificando os litorais, realizando um trabalho destrutivo e construtivo (cordão de praia). O poder de erosão das ondas recebe o nome de **abrasão**. As falésias são as formas características da abrasão.



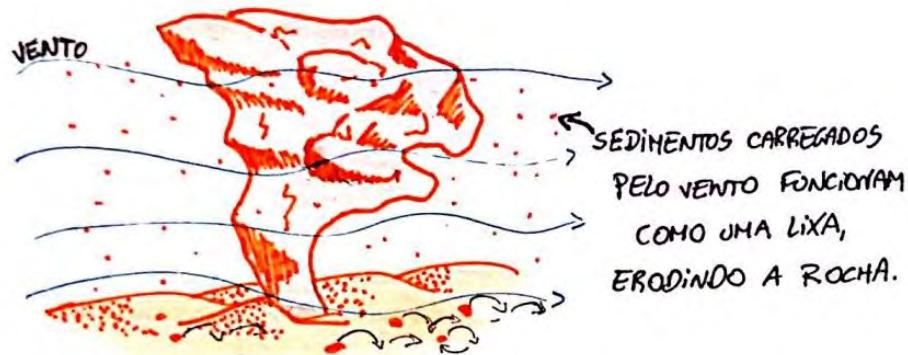
- ✓ **Erosão Glacial:** a erosão ocorre através do deslocamento das geleiras continentais e alpinas e do consequente atrito entre elas e o piso e paredes dos vales. As áreas de depósito sedimentar de uma geleira chamam-se **moraina glacial**. Uma das formas de relevo mais características da erosão glacial são os vales em “U”, que, em certos locais, geraram os fiordes;
- ✓ **Erosão Pluvial:** constitui a ação erosiva pela queda das águas das chuvas. Ao cair, as águas pluviais desgastam o solo e carregam parte do material erodido. A inclinação do terreno e a falta de vegetação tornam mais intensos os processos de erosão pluvial. Temos três tipos de erosão pluvial: superficial, laminar e de ravinamento;



- ✓ **Erosão Fluvial:** decorrente da erosão pela ação das águas dos rios; este agente exógeno provoca a erosão, o transporte e a acumulação de material. A formação de vales, cânions, planícies fluviais e deltas ocorre através da erosão fluvial;



- ✓ **Erosão Eólica:** a erosão pelo vento é mais atuante nas regiões desérticas e litorâneas e menor nas regiões equatoriais. No trabalho destrutivo o vento retira as partículas mais finas da rocha – processo denominado de deflação – originando formas esculturais do relevo. O trabalho de acumulação e deposição do vento acaba por formar as dunas e os solos de Loess (sedimentos muito finos e muito férteis – quartzo, argila e calcário, na China meridional, por exemplo);



- ✓ **Erosão Antrópica:** resultante da atuação do homem.

FORMAS DE RELEVO

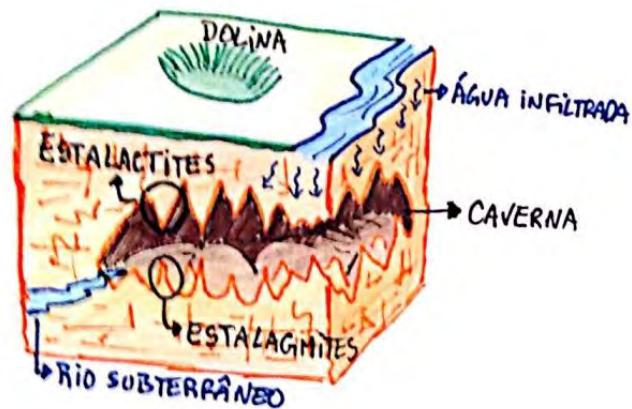
As macroformas de relevo encontradas na superfície terrestres são:

- ✓ **Montanhas:** são as maiores saliências do relevo; na maioria das vezes têm origem ligada aos processos endógenos. Algumas montanhas, por serem antigas, não estão mais em processo de construção; podem apresentar altitudes medianas;
- ✓ **Planaltos:** também conhecidos como chapadas ou escarpas, são superfícies topográficas que possuem, geralmente, altitudes superiores a 300m, formadas por relevos residuais (unicamente pela estrutura geológica original) resultantes de processos erosivos prolongados;
- ✓ **Depressões:** são áreas do relevo que se situam abaixo do nível do mar ou dos terrenos que o circundam. Podem ser:
 - ◆ depressões absolutas – situam-se abaixo do nível do mar;
 - ◆ depressões relativas – situadas abaixo do nível dos terrenos que as circundam.
- ✓ **Planícies:** grande extensão de terreno, caracterizado por apresentar superfície plana ou levemente ondulada e pouco elevada acima do nível do mar.



MACROFORMAS DE RELEVO

- Relevo cárstico: resultante da erosão subterrânea de rochas de fácil dissolução, como o calcário, por exemplo. As formas mais conhecidas deste tipo de relevo são as cavernas – com suas stalactites e stalagmites – e as dolinas.



ESTRUTURA GEOLÓGICA BRASILEIRA



O território brasileiro está completamente inserido na Plataforma Sul-Americana, cuja história geológica remonta há mais de 03 bilhões de anos. O território nacional foi compartimentado em 09 Províncias Estruturais com base em feições estratigráficas, tectônicas, metamórficas e magmáticas peculiares a cada uma delas, recebendo as denominações: São Francisco, Borborema, Tocantins, Parnaíba, Paraná, Amazonas-Solimões, Mantiqueira, Amazônica e Costeira.

Dos tipos de estrutura geológica que distinguimos na crosta terrestre, o Brasil apresenta escudos cristalinos ou núcleos cratônicos, bacias sedimentares e dobramentos antigos. O país não apresenta dobramentos modernos.

As bacias sedimentares ocupam cerca de 64% da área total do território brasileiro. São divididas em grandes e pequenas bacias, que se formam nas eras Paleozoica (\pm 570 a 250 milhões de anos), Mesozoica (\pm 250 a 70 milhões de anos) e Cenozoica (de 70 milhões de anos até hoje).

No Brasil, as áreas cristalinas (escudos) ocupam cerca de 36% do território. Foram formadas em épocas muito antigas (pré-cambrianas ⇒ entre 4,5 bilhões e 570 milhões de anos) e são tectonicamente estáveis.

A ocorrência de recursos minerais no país está intimamente ligada à geologia do nosso território. Os terrenos arqueozoicos correspondem a 32%, e os proterozoicos a 4% da área total do país. Nos terrenos da Era Proterozoica estão as riquezas minerais do Brasil – ferro (hematita), manganês (pirolusita), estanho (cassiterita), alumínio (bauxita), ouro e cobre, entre outros. O que denominamos Complexo Cristalino Brasileiro formou-se na Era Arqueozoica e é constituído por rochas magmáticas (granito) e metamórficas (gnaisse).



FORMAS DE RELEVO DO BRASIL

O relevo brasileiro, por ser muito antigo, vem sofrendo a ação dos agentes externos (principalmente água e vento) em seu trabalho de erosão, sedimentação e transporte. Pela antiguidade de seu território, o Brasil não apresenta grandes altitudes; segundo o IBGE, cerca de 99% do país é formado por terrenos com menos de 1200 metros de altitude.

O clima tipicamente quente e úmido do país condiciona os mecanismos externos de atuação do intemperismo e da erosão sobre as rochas cristalinas e sedimentares.

As regiões úmidas, em geral, são caracterizadas por formas de relevo suaves e arredondadas, de topos convexos, como os pães de açúcar e as meias-laranjas das zonas tropicais, típicas das serras elevadas do Sudeste brasileiro. As águas das chuvas, com enxurradas, além dos rios e cachoeiras, são os principais modeladores desse relevo.

Nas regiões áridas destacam-se as formas abruptas, por causa da desagregação mecânica do material rochoso e da ação torrencial das chuvas irregulares, características do clima semiárido nordestino.

Além do clima, que comanda a maior parte dos fatores externos que atuam sobre o modelado terrestre, o Brasil possui uma densa rede hidrográfica, o que faz dos seus rios importantes agentes de erosão (em formas elevadas) e sedimentação (em planícies).

Predominam três grandes formas de relevo no país: **planaltos, planícies e depressões relativas**. Entretanto, temos alguns termos específicos para denominar outras formas de relevo, como:

- ✓ **Serra:** designa um conjunto de formas variadas de relevo, como dobramentos antigos e modernos e escarpas de planaltos (terrenos accidentados, com fortes desníveis). Seu uso não é rígido, sofrendo variações na sua definição em diferentes regiões do país;



- ✓ **Chapadas:** tipo de planalto sedimentar, cujo topo é aplainado e as encostas, escarpadas. Também é chamado de planalto tabular;



- ✓ **Inselbergs:** saliência encontrada em regiões de clima árido e semiárido. Sua estrutura rochosa foi mais resistente à erosão que o material ao seu redor;
- ✓ **Cuestas:** forma de relevo que possui um lado com escarpa abrupta e outro com declive suave. Essa diferença de inclinação ocorre porque os agentes externos atuaram sobre rochas com resistências diferentes. É típico de bacias sedimentares.



CLASSIFICAÇÃO DO RELEVO

Nas últimas décadas foram feitas várias classificações do relevo brasileiro, tornando-as cada vez mais precisas.

A primeira delas ocorreu no final da década de 1940, quando o professor Aroldo de Azevedo classificou o relevo nacional a partir de esboços já existentes. O pequeno nível de detalhamento apresentado se deve às limitações tecnológicas e de informações sistematizadas da época. Azevedo usou como critério para distinguir planaltos de planícies a altimetria – o limite de 200m de altitude distingua uma forma da outra.

RELEVO BRASILEIRO

- AROLDO DE AZEVEDO -



Nas décadas de 1950 e 1960, o professor Aziz Ab'Saber reelaborou a classificação do relevo brasileiro a partir da proposta feita por Azevedo. Para esse trabalho ele contou com fotografias aéreas que proporcionaram um detalhamento maior em relação à classificação. A partir de um critério morfoclimático, que explica as formas do relevo pela ação do clima, foram consideradas as seguintes definições:

- ✓ Planalto: área em que os processos de erosão superam os de sedimentação;
- ✓ Planície: área em que os processos de sedimentação superam os de erosão, independentemente das cotas altimétricas.

O Brasil passou a possuir dez compartimentos de relevo. Os planaltos correspondem a 75% da superfície e as planícies a 25% da superfície do território.



Na década de 1980, o professor Jurandyr L. S. Ross, com base nas classificações anteriores e nas informações obtidas pelos Projetos Radam e Radambrasil – projetos implantados na década de 1970 que tinham como objetivo ampliar o conhecimento e o controle do território nacional através do seu mapeamento, utilizando imagens aéreas – propôs uma divisão do relevo brasileiro tão detalhada quanto os novos conhecimentos adquiridos sobre o território nacional nos projetos. Nesta divisão o Brasil apresenta 28 unidades de relevo divididas da seguinte forma:

- ✓ Onze planaltos – superfícies irregulares que podem apresentar diferentes aspectos (serras, chapadas, escarpas, morros) com altitudes acima de 300 m;

- ✓ Onze depressões – áreas mais ou menos planas que sofrem prolongados processos de erosão, com altitudes variando entre 100 e 500 m. Segundo Ross, “São áreas mais planas que os planaltos”;
- ✓ Seis grandes planícies – superfícies planas com altitudes que não ultrapassam os 100 m.

Ross aprofundou o critério morfoclimático de Ab'Saber, que passou a fazer parte de um conjunto mais amplo de fatores, como a estrutura geológica, a ação de agentes externos do relevo, passados e presentes, e o nível altimétrico. Assim, a classificação de Ross tornou-se mais complexa do que as anteriores.

RELEVO BRASILEIRO

- JURANDYR L.S. ROSS -



DEPRESSÕES

- 12- DEPRESSÃO DA AMAZÔNIA OCIDENTAL
- 13- MARGINAL NORTE-AMAZÔNICA
- 14- MARGINAL SUL-AMAZÔNICA
- 15- DO ARAGUAIA-TOCANTINS
- 16- CUIABÁ
- 17- DO ALTO-PARAGUAI-GUAPORÉ
- 18- DO MIRANDA
- 19- SERTANEJA E DO SÃO FRANCISCO
- 20- DO TOCANTINS
- 21- PERIFÉRICA LESTE DA BACIA DO PARANÁ
- 22- PERIFÉRICA SUL-RIO-GRANDENSE

PLANALTOS

- 1-AZUL
- 2-PLANALTOS E CHAPADAS DA BACIA DO PARANAÍBA
- 3-PLANALTOS E CHAPADAS DA BACIA DO PARANÁ
- 4-PLANALTOS E CHAPADA DAS PARECAS
- 5-PLANALTOS RESIDUAIS NORTE-AMAZÔNICOS
- 6-PLANALTOS RESIDUAIS SUL-AMAZÔNICOS
- 7-PLANALTOS E SERRAS DO ATLÂNTICO LESTE-SUDESTE
- 8-PLANALTOS E SERRAS DE GOIÁS-MINAS
- 9-SERRAS RESIDUAIS DO ALTO PARAGUAI
- 10-BORBOREMA
- 11-SUL-RIO-GRANDENSE

PLANÍCIES

- 23-DO RIO AMAZONAS
- 24-DO RIO ARAGUAIA
- 25-PLANÍCIE E PANTANAL DO RIO GUAPORÉ
- 26-PLANÍCIE E PANTANAL MATO-GROSSENSE
- 27-PLANÍCIE DA LAGOA DOS PATOS E MIRIM
- 28-PLANÍCIES E TABULEIROS LITORÂNEOS

SOLOS

O solo é a camada mais superficial da crosta terrestre, resultado do intemperismo. O intemperismo, ou meteorização, consiste na alteração das rochas ao entrar em contato com a água, o ar, as mudanças de temperatura e os seres vivos, e pode ser classificado em físico ou químico. Os produtos do intemperismo – rochas alteradas e solos – estão sujeitos a outros processos, como a erosão, o transporte e a sedimentação, que levam à denudação continental, com o consequenteplainamento do relevo.

Os fatores que controlam a ação do intemperismo são:

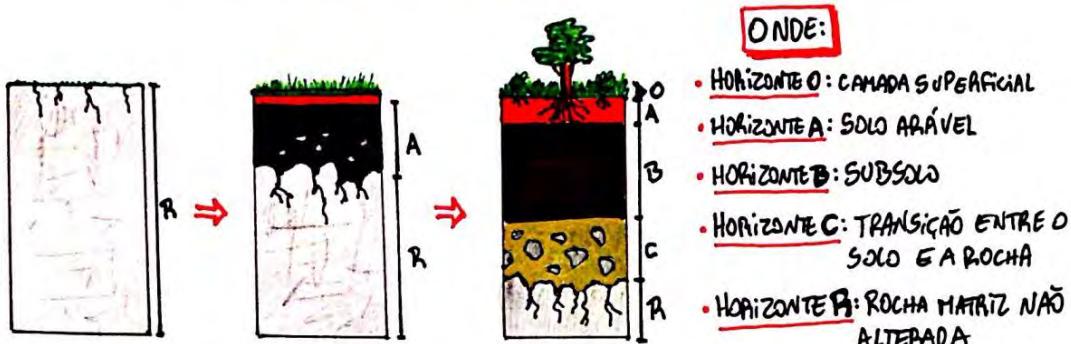
- ✓ **Clima** – que se expressa na variação sazonal da temperatura e na distribuição das chuvas;
- ✓ **Relevo** – que influí no regime de infiltração e drenagem das águas pluviais;
- ✓ **Fauna e a flora** – que fornecem matéria orgânica para reações químicas e remobilizam materiais;
- ✓ **Rocha parental** – que, segundo sua natureza, apresenta resistência diferenciada ao processos intempéricos;
- ✓ **Tempo de exposição** da rocha aos agentes do intemperismo.

A **pedogênese**, formação dos solos, acontece quando as modificações causadas nas rochas pelo intemperismo, além de serem químicas e mineralógicas, tornam-se, sobretudo, estruturais, com importante reorganização e transferência dos minerais formadores do solo entre os níveis superiores do manto de alteração. Aí desempenham papel fundamental a fauna e a flora do solo, que, ao realizarem suas funções vitais, modificam e movimentam enormes quantidades de material, mantendo o solo aerado e renovado em sua parte mais superficial.

O intemperismo e a pedogênese levam à formação de um **perfil de alteração ou perfil do solo**. O perfil é estruturado verticalmente a partir da rocha matriz, na base, sobre a qual se forma o **manto de alteração ou regolito**. Os materiais do perfil vão se tornando tanto mais diferenciados com relação à rocha matriz em termos de composição, estruturas e texturas, quanto mais afastados se encontram dela. Dependentes do clima e do relevo, o intemperismo e a

pedogênese ocorrem de maneira distinta nos diferentes compartimentos morfoclimáticos do globo.

FORMAÇÃO DOS SOLOS



- ✓ **Intemperismo físico:** são os processos causadores da desagregação das rochas, com separação dos grãos minerais antes coesos e com sua fragmentação, transformando a rocha inalterada em material descontínuo. Como exemplos podemos citar a variação da temperatura (expansão e contração térmica dos materiais rochosos), o congelamento da água nas fissuras rochosas (pressão nas paredes rochosas, que tendem a aumentar a rede de fraturas) e a quebra das rochas pela pressão causada pelo crescimento das raízes em suas fissuras;
- ✓ **Intemperismo químico:** o principal agente do intemperismo químico é a água da chuva, que infiltra e percola as rochas. Essa água, rica em oxigênio, adquire caráter ácido em interação com o gás carbônico da atmosfera. Em contato com o solo, onde a respiração das plantas pelas raízes e a oxidação da matéria orgânica enriquecem o ambiente em gás carbônico, tem seu pH ainda mais diminuído.

Quanto à origem, os solos podem ser:

- ✓ **eluviais:** quando se formam no próprio local onde houve a ação do intemperismo sobre a rocha que lhe deu origem. São também chamados solos residuais ou autóctones. Exemplos:
 - ◆ terra vermelha ⇒ argilosa e pobre em húmus;
 - ◆ terra roxa ⇒ rica em argila e óxido de ferro, resulta da decomposição do basalto e do diabásio. Ocorre no Brasil, principalmente, nas áreas da Bacia do Paraná;
 - ◆ massapê ⇒ argiloso, resulta da decomposição do gnaisse e do calcário; esse tipo de solo foi muito favorável ao plantio de cana-de-açúcar na Zona da Mata do Nordeste;
 - ◆ salmourão ⇒ argilo-arenoso, decomposição do granito e gnaisses, comum no centro-sul do Brasil.
- ✓ **aluviais:** têm caráter sedimentar, pois se formam distantes do local onde houve o intemperismo, e são transportados por algum agente, como a água dos rios ou os ventos; por esse motivo são geralmente muito férteis. São também chamados de alóctones. Exemplos:
 - ◆ solos de aluvião ⇒ oriundo de material transportado e sedimentado pela ação das águas fluviais;
 - ◆ loess ⇒ constituído de argila e rico em calcário, é depositado pela ação dos ventos e possui coloração amarelada. Aparece em extensas áreas ao norte da China, nos pampas argentino e uruguai, entre outros locais.
- ✓ **orgânicos:** resultam da decomposição de matéria viva e possuem alto valor agrícola. São exemplos:
 - ◆ tchernozion ⇒ solo negro rico em húmus, portanto muito fértil, encontrado na Europa oriental (Rússia e Ucrânia);
 - ◆ podzol ⇒ solo acinzentado de boa fertilidade, típico de zonas temperadas, como o norte da Rússia. Ocorre em algumas áreas da região Sul do Brasil.

OS SOLOS BRASILEIROS

O Brasil situa-se quase que inteiramente no domínio tropical úmido, com exceção da região Sul e do interior nordestino. Esta situação, aliada à estabilidade estrutural de seu embasamento, que desde o final do Cretáceo não sofreu movimentações de grande porte, leva à predominância de uma cobertura pedológica que reflete, de maneira acentuada, o fator climático como preponderante na sua formação.

A acidificação dos solos é um processo químico que ocorre naturalmente na biosfera. Todos os solos “envelhecem”, ou sofrem intemperismo, e a acidificação é parte deste envelhecimento natural. O Brasil, por estar sob clima tropical, em sua maior parte, sofre forte ação das chuvas e das altas temperaturas, possui solos mais velhos e, por isso, mais ácidos.

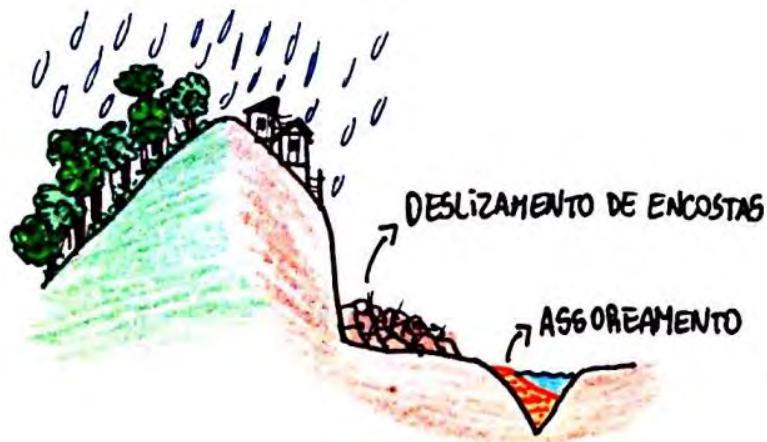
No Brasil, os latossolos são, de longe, os solos mais importantes do ponto de vista da representação geográfica. Eles ocorrem em praticamente todas as regiões bioclimáticas do país, sobre diferentes tipos de rochas. Possuem coloração avermelhada, elevada acidez e são ricos em argilominerais, óxidos de ferro e alumínio.

DEGRADAÇÃO DOS SOLOS

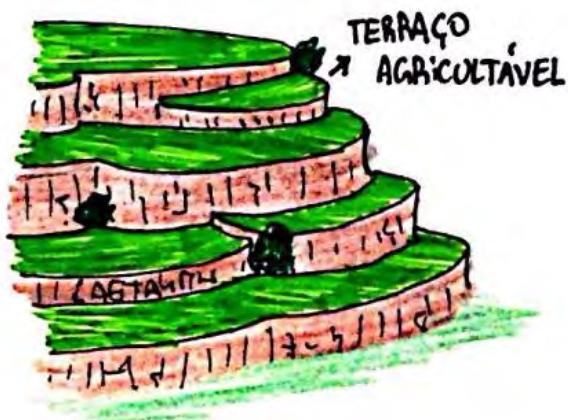
O solo é, sem dúvida, um dos recursos naturais mais importantes de um país, pois é dele que derivam os produtos para alimentar sua população. Porém é aí que reside o grande problema, a má utilização dos solos acaba gerando uma perda monumental deste recurso finito e não renovável. De acordo com estimativas recentes, as várias formas de degradação do solo têm levado a perdas de 5 a 7 milhões de hectares de terras cultiváveis por ano.

Podemos citar como os principais problemas vinculados à degradação dos solos, inclusive no Brasil, os seguintes aspectos:

- ✓ **Lixiviação:** perda de sais minerais (potássio, cálcio, etc) das camadas mais superficiais do solo devido à circulação das águas pluviais que percolam em seu interior. Será maior quanto maior a temperatura e a umidade, assim, é um fenômeno típico de áreas tropicais;
- ✓ **Laterização:** ocorrem em solos ricos em ferro e alumínio que se situam em áreas de clima chuvoso. Ocorrendo a lixiviação neste tipo de solo, os hidróxidos de ferro e alumínio permanecem junto às camadas mais superficiais. A partir dessa concentração, forma-se uma crosta dura e ferruginosa chamada laterita, que dificulta o manuseio da terra;
- ✓ **Esgotamento dos solos:** formas de plantio inadequado resultam na aceleração do processo de esgotamento dos solos, tornando as áreas cultiváveis praticamente estéreis;
- ✓ **Salinização:** em áreas irrigadas de regiões tropicais, onde as temperaturas elevadas provocam alta evaporação, os sais contidos na água são acumulados no solo. Se não for tratada, a concentração de sais atinge níveis que podem endurecer a terra, tornando-a improdutiva;
- ✓ **Erosão:** é o principal problema ambiental relacionado aos solos em função da ação, principalmente, das chuvas e dos ventos, que os desgastam e carregam os detritos. A cobertura vegetal serve de proteção e é fundamental para prevenir ou diminuir os efeitos do desgaste natural. As principais consequências do elevado grau de erosão dos solos são: **assoreamento** de rios e nascentes, formação de **voçorocas**, **ravinias** e **deslizamentos de encostas**.



TERRACEAMENTO



Algumas práticas possibilitam a prevenção ou até mesmo permitem reverter a degradação dos solos. São elas: a **rotação de culturas**, o **terraceamento**, as **curvas de nível** e a **calagem**.

Bons solos podem empobrecer e apresentar menor rendimento agrícola quando técnicas de cultivo inadequadas são empregadas. A agricultura tradicional e itinerante, por exemplo, praticada em partes da

América Latina e da África, empobrece solos originalmente férteis. Daí a importância das diversas técnicas citadas acima.

PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO E COMPROMETIMENTO DOS SOLOS

O processo de desertificação vem tomando proporções cada dia maiores, ameaçando a continuação e exploração de atividades econômicas e a ocupação humana em diversas áreas do planeta.

A Agenda 21, em seu Capítulo 12, definiu a desertificação como "a degradação da terra nas regiões áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultante de vários fatores, entre eles as variações climáticas e as atividades humanas". Por "degradação da terra" se entende a degradação dos solos, dos recursos hídricos, da vegetação e a redução da qualidade de vida das populações afetadas.

Segundo dados das Nações Unidas, a desertificação é responsável por impedir o aproveitamento de solos correspondentes a 6 milhões de hectares (60.000 km²) por ano devido ao sobrepastoreio, salinização dos solos por irrigação e processos de uso intensivo e sem manejo adequado na agricultura.

Calcula-se que 1 bilhão de pessoas vivam em áreas desérticas, áridas e subúmidas e, desse total, 200 milhões já sofram por causa da desertificação; a maioria delas habita em países pobres, em grandes bolsões de pobreza, o que agrava enormemente as precárias condições de vida.

A desertificação provoca três tipos de impactos, relacionados entre si: ambientais, sociais e econômicos. Os impactos ambientais correspondem à destruição da fauna e da flora, redução significativa da disponibilidade de recursos hídricos (assoreamento de rios e reservatórios) e perda física e química dos solos. Esses impactos ambientais geram uma perda considerável da capacidade produtiva, provocando mudanças sociais, como as migrações, que desestruturam as famílias e acarretam sérios impactos às

zonas urbanas, para onde as pessoas se deslocam na busca de melhores condições de vida.

No que diz respeito às variações climáticas, a seca é um fenômeno típico das regiões semiáridas. Quanto às ações de degradação da terra induzidas pelo homem, deve-se entendê-las como compostas por, pelo menos, cinco componentes, conforme propõe a FAO:

- ✓ Degradação das populações animais e vegetais (degradação biótica ou perda da biodiversidade) de vastas áreas do semiárido devido à caça e extração de madeira);
- ✓ Degradação do solo, que pode ocorrer por efeito físico (erosão hídrica ou eólica e compactação causada pelo uso da mecanização pesada) ou por efeito químico (salinização ou sodificação);
- ✓ Degradação das condições hidrológicas de superfície, devido à perda da cobertura vegetal;
- ✓ Degradação das condições geo-hidrológicas (água subterrânea), devido a modificações nas condições de recarga;
- ✓ Degradação da infraestrutura econômica e da qualidade de vida dos assentamentos humanos.

Problemas como esses vêm se avolumando e combater essas degradações requer grande capital, tecnologia e vontade política. A reversão é difícil, mas não impossível. Na região central dos Estados Unidos, na década de 1930, a intensa exploração agrícola associada à época seca provocou uma erosão tão grave que transformou o solo em pó, deixando-o estéril. Esse fenômeno ficou conhecido como Bacia de Poeira e obrigou os agricultores dos estados do Colorado, Kansas, Oklahoma e Novo México a abandonarem as propriedades rurais. Milhões e milhões de dólares foram gastos na recuperação desse solo degradado, permitindo que voltasse a ser fértil e agricultável.

| Áreas afetadas pela desertificação | | |
|---|-----------------------|--|
| % do total de áreas secas | Km² | Tipos |
| 0,8 | 430.000 | Áreas degradadas por irrigação |
| 4,1 | 2.160.000 | Áreas degradadas por agricultura de sequeiro |
| 14,6 | 7.570.000 | Áreas degradadas por pecuária |
| 19,5 | 10.160.000 | Áreas secas com degradação de solos |
| 50,0 | 25.760.000 | Degradação das terras de pastoreio |
| 69,0 | 35.920.000 | Total das áreas secas degradadas |

PARTE II

GEOGRAFIA

05

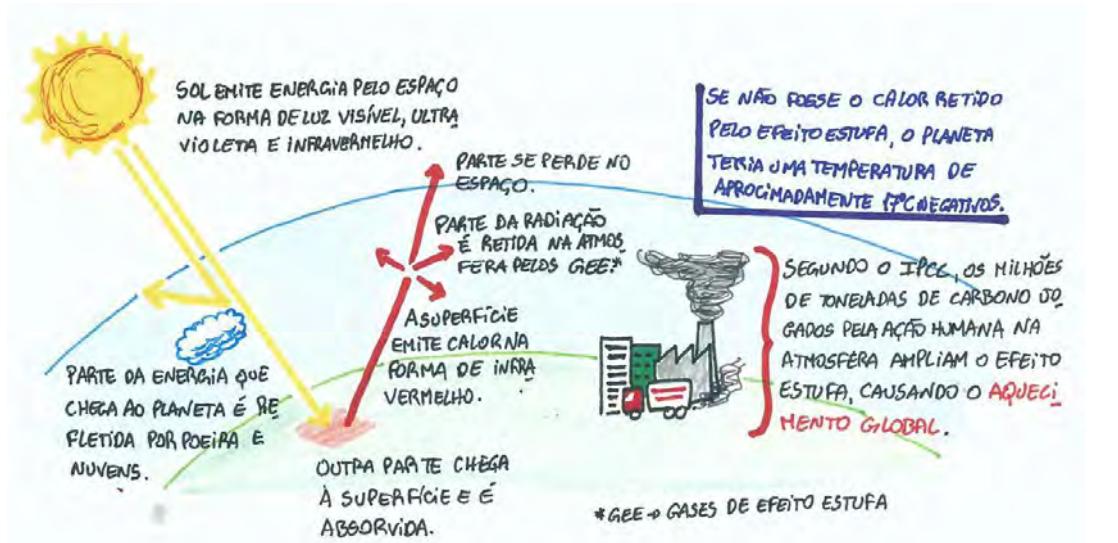
PROBLEMAS CLIMÁTICOS

meSalvo!

PROBLEMAS CLIMÁTICOS

EFEITO ESTUFA

O efeito estufa é um fenômeno natural, ou seja, existe na natureza, independente da ação do homem e das atividades econômicas. Ele é causado pela presença de determinados gases na atmosfera terrestre e, por este motivo, estes gases são chamados de gases de efeito estufa (GEE). Sem este fenômeno, o Sol não conseguiria aquecer a Terra o suficiente para que ela fosse habitável, a temperatura média do planeta estaria em torno de 17 °C negativos. O efeito estufa garante que a temperatura média do planeta esteja atualmente próxima aos 15 °C.



O efeito estufa pode ser definido de várias formas. A grosso modo, consiste no aprisionamento na atmosfera de parte do calor gerado pela interação da luz solar com a atmosfera e superfície da Terra e refletido de volta ao espaço. A intensificação do efeito estufa está ligado ao aumento da emissão de GEE.

| | GASES ESTUFA |
|---------------------------|-------------------------|
| Clorofluorcarbonos (CFCs) | Vapor d'água (H_2O) |
| Hidrofluorcarbonos (HFCs) | Ozônio (O_3) |

Perfluorcarbonos (PFCs)

Metano (CH_4)Hexafluoreto de Enxofre (SF₆)Dióxido de carbono (CO_2)

Poeiras

Óxido Nitroso (N_2O)

O CO_2 é resultante de toda e qualquer combustão de matéria que contenha o elemento carbono, incluindo os combustíveis fósseis. Algumas atividades industriais também utilizam o gás, sobretudo o setor metalúrgico, siderúrgico, de transportes e cimenteiro. Também são atividades emissoras de CO_2 as mudanças no uso do solo causadas pelas queimadas florestais, que em geral precedem o processo de desmatamento.

O CH_4 é produzido pela decomposição de matéria orgânica. Algumas atividades humanas aumentam a emissão deste gás, tais como a agropecuária, plantios irrigados, mudanças no uso do solo (desmatamentos), e produção de lixo e esgoto.

A Revolução Industrial representa um marco histórico para o aumento da concentração atmosférica de GEE, e isto é facilmente justificável. O advento do tear a vapor representou o início de um aumento contínuo do consumo de combustíveis fósseis, pois, como se sabe, o carvão foi o principal combustível das então novas máquinas a vapor, cuja produção cresceria de forma vertiginosa ao longo do século XIX. Segundo os relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), desde 1750, teria havido um crescimento de 35% na quantidade de dióxido de carbono na atmosfera.

Contribuição para o efeito estufa intensificado: CO_2 – 70% CH_4 – 22% N_2O – 6%

Outros Gases – 2%

MAIORES EMISSORES DE GASES DE EFEITO ESTUFA (2012)*



* EM VALORES BRUTOS DOS DIFERENTES PAÍSES,
CONVERTIDOS PARA MILHÕES DE TONELADAS EQUIVALENTES DE CO₂ (MTCO₂e)

Também segundo o IPCC nos últimos 100 anos a temperatura do planeta subiu cerca de 1°C. A década passada foi a mais quente da história.

PROTOCOLO DE KYOTO

Quando adotaram a Convenção - Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima - na Rio-92, os governos reconheceram que ela poderia ser a propulsora de ações mais enérgicas no futuro. Ao estabelecer um processo permanente de revisão, discussão e troca de informações, a Convenção possibilita a adoção de compromissos adicionais em resposta a mudanças no conhecimento científico e nas disposições políticas.

Em dezembro de 1997 foi criado o Protocolo de Kyoto, que estabelecia que os países industrializados reduziriam suas emissões combinadas de gases de efeito estufa em pelo menos 5% em relação aos níveis de 1990 até o período entre 2008 e 2012. O Protocolo de Kyoto foi aberto para assinatura em 16 de março de 1998. E entraria em vigor 90 dias após a sua ratificação das nações responsáveis por pelo menos 55% das emissões totais de dióxido de carbono em 1990 desse grupo de países industrializados. O acordo entrou em vigor oficialmente em fevereiro de 2005, depois de receber a adesão da Rússia.

O acordo estipula a criação de um fundo anual de quase US\$ 500 milhões, abastecido pelos países industrializados, para facilitar a adaptação das nações pobres às exigências do protocolo. O acordo também determina regras para a

compra e venda de créditos de carbono obtidos por cortes nas emissões de dióxido de carbono, apontado como o grande vilão do efeito estufa.

Diante das alterações climáticas, os EUA, a Austrália, China, a Índia, o Japão e a Coréia do Sul reuniram-se em Sydney, na Austrália, em janeiro de 2006, para formar um bloco alternativo ao de Kyoto. A estratégia desses países só estipula metas voluntárias. Eles sugerem o uso de novas tecnologias para reduzir a liberação de gases do efeito estufa. Contudo, uma das principais propostas – a substituição de combustíveis fósseis por fontes renováveis de energia, como a solar, a eólica, etc. – ainda é inviável por causa dos altos custos e baixa produtividade.

Na COP-17 – uma das diversas conferências promovidas após a ECO92 – realizada em Durban, África do Sul, em 2011, foi criado um documento chamado Plataforma Durban. Neste acordo foram estipulados dois compromissos importantes: 1º) prorrogação do prazo final do Protocolo de Kyoto até 2020. 2º) foram agendadas uma série de conferências que culminarão na criação, em 2015, de um documento que substituirá o Protocolo de Kyoto.

Na COP-21, em dezembro de 2015 foi ratificado o Acordo de Paris, que substituirá o Protocolo de Kyoto a partir de 2020. Os 193 países que o ratificaram propuseram metas voluntárias para reduzir os impactos do Aquecimento Global. O Acordo de Paris estabelece que todos os países deverão se mobilizar para conter o aumento da temperatura média do planeta, ainda neste século.

“BURACO” NA CAMADA DE OZÔNIO

A camada de ozônio é uma "capa" desse gás – situada aproximadamente entre 10 e 50 km acima do nível do mar – que envolve a Terra e a protege de vários tipos de radiação, sendo que a principal delas, a radiação ultravioleta. No último século, devido ao desenvolvimento industrial, passaram a ser utilizados produtos que emitem clorofluorcarbono (CFC), um gás que ao atingir a camada de ozônio destrói as moléculas que a formam (O_3), causando assim sua destruição. Sem a ozonasfera, a incidência de raios ultravioletas na Terra ficaria sensivelmente maior.

As moléculas de clorofluorcarbono, ou Freon, passam intactas pela troposfera, que é a parte da atmosfera que vai da superfície até uma altitude média de 12.000 metros. Em seguida essas moléculas atingem a estratosfera, onde os raios ultravioletas do Sol aparecem em maior quantidade. Esses raios quebram as partículas de CFC (CFC) liberando o átomo de cloro. Este átomo,



então, rompe a molécula de ozônio (O_3), formando monóxido de cloro (ClO) e oxigênio (O_2).

FORMAÇÃO DE O_3



DESTRUÇÃO DE O_3



A região mais afetada pela destruição da camada de ozônio é a Antártida. Nessa região, principalmente no mês de setembro, quase a metade da concentração de ozônio é “sugada” da atmosfera. Esse fenômeno deixa à mercê dos raios ultravioletas uma área de 31 milhões de quilômetros quadrados, maior que toda a América do Sul, ou 15% da superfície do planeta. Nas demais áreas do planeta, a diminuição da camada de ozônio também é sensível; de 3 a 7% do ozônio que a compunha já foi destruído pelo homem. Mesmo menores que na Antártida, esses números representam um enorme alerta ao que nos poderá acontecer, se continuarmos a fechar os olhos para esse problema.

Fontes de cloro na atmosfera:

Artificial ⇒ CFCs

Natural ⇒ explosões vulcânicas

A redução de O_3 na estratosfera gera sérias consequências como:

- ✓ Inúmeros problemas aos seres vivos: câncer de pele, catarata e danos ao sistema imunológico;
- ✓ Provocam a diminuição da velocidade da fotossíntese dos vegetais;
- ✓ Interferem nos mecanismos de reprodução dos plânctons dos oceanos.

Para impedir o agravamento do problema, 24 países assinaram, em 1987, o **Protocolo de Montreal**, em que se comprometiam a reduzir pela metade a produção de CFCs até 1999. Entretanto, em 1990, na **Conferência de Londres**, setenta países concordaram em acelerar o processo de eliminação de CFC, decidindo-se pelo fim total da produção até o ano 2000 para os países desenvolvidos e 2010, para os países em desenvolvimento. O Brasil pretende parar de fabricar produtos que utilizem CFC até 2007. Atualmente a redução da

eliminação de CFC está em 97% para os países desenvolvidos e em 84% para os países em desenvolvimento.

OBS: outros produtos químicos também são responsáveis pela redução da camada de ozônio: compostos bromados (extintores); tetracloreto de carbono (extintores e solventes) e clorofórmio de metila (solventes).

CHUVA ÁCIDA

As chuvas são naturalmente ácidas em função da presença do CO₂ na atmosfera.



Com as emissões de SO₂ e NO₂, provenientes, principalmente, da queima de combustíveis fósseis em termelétricas, setor de transportes e indústrias, esses elementos misturam-se ao vapor d'água presente na atmosfera e produzem uma chuva mais ácida que a natural e consequentemente com um poder de corrosão mais elevado.

As regiões mais atingidas por este fenômeno estão em países desenvolvidos. As chuvas que caem em alguns locais do hemisfério norte apresentam valores médios de pH muito baixos, como por exemplo:

Japão

pH = 4,3

Europa Ocidental

pH = 4,5

Nordeste dos EUA

pH = 4,2

Entretanto, não são apenas os países desenvolvidos – com grande industrialização – que vem apresentando este problema climático, alguns países em desenvolvimento já registram a ocorrência deste fenômeno, como China, Índia, Coréia do Sul, México, África do Sul, Tailândia, Argentina, etc. No Brasil a ocorrência de chuva ácida é significativa na região metropolitana de São Paulo e no Rio Grande do Sul – próximo às termelétricas movidas a carvão.

As principais consequências da chuva ácida são a corrosão de metais, pontes e outras construções; doenças respiratórias e dermatológicas; elevação da

acidez de rios e lagos, matando a flora e fauna aquática; elevação da acidez dos solos, comprometendo a produtividade dos mesmos; destruição da cobertura vegetal.

ILHAS DE CALOR



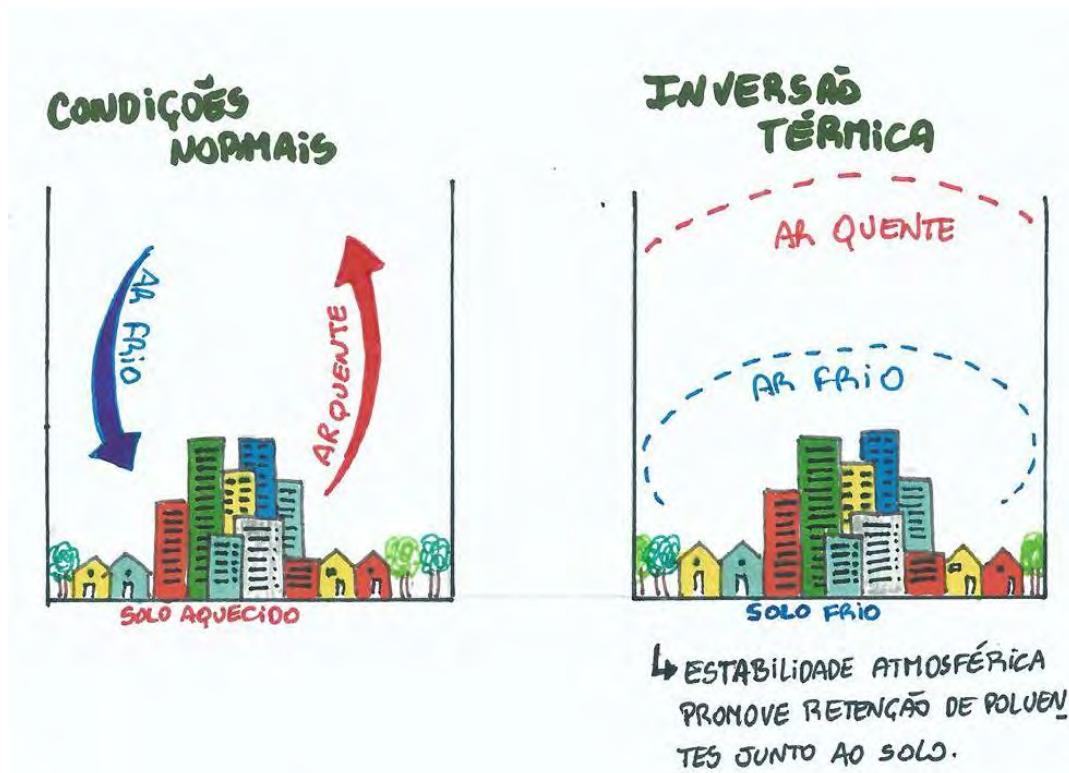
Fenômeno climático típico das grandes aglomerações urbanas e que colabora com o aumento dos índices de poluição nas zonas centrais da mancha urbana.

Pelo fato das áreas centrais de grandes cidades se encontrarem extremamente verticalizadas, há uma menor circulação do ar, elevando a temperatura desta região em relação às áreas periféricas. O asfalto, a falta de áreas verdes e a concentração de veículos também contribuem para esse aumento de temperatura.

Com o aumento das temperaturas, a ilha de calor passa a atuar como uma zona de baixa pressão, atraindo ventos que carregam, muitas vezes, grandes quantidades de poluentes, que por sua vez impedem a dispersão do calor.

Uma das formas de evitar a formação de ilhas de calor é a criação de áreas verdes nos centros urbanos, pois a vegetação altera os índices de reflexão do calor e favorece a manutenção da umidade relativa do ar.

INVERSÃO TÉRMICA



Fenômeno climático natural que ocorre em diversos locais do planeta, principalmente nos meses de inverno, sendo mais comuns no final da madrugada e início da manhã ⇒ pico de perda de calor da superfície por irradiação, portanto, temperaturas mais baixas. Com as temperaturas, tanto do solo quanto do ar mais frias, há uma inversão das camadas de ar: o ar frio (mais denso) não consegue subir, e o ar mais quente (menos denso) não chega a descer. Ao nascer do Sol, o solo e o ar junto a ele vão aquecendo lentamente e o fenômeno vai gradativamente se desfazendo.

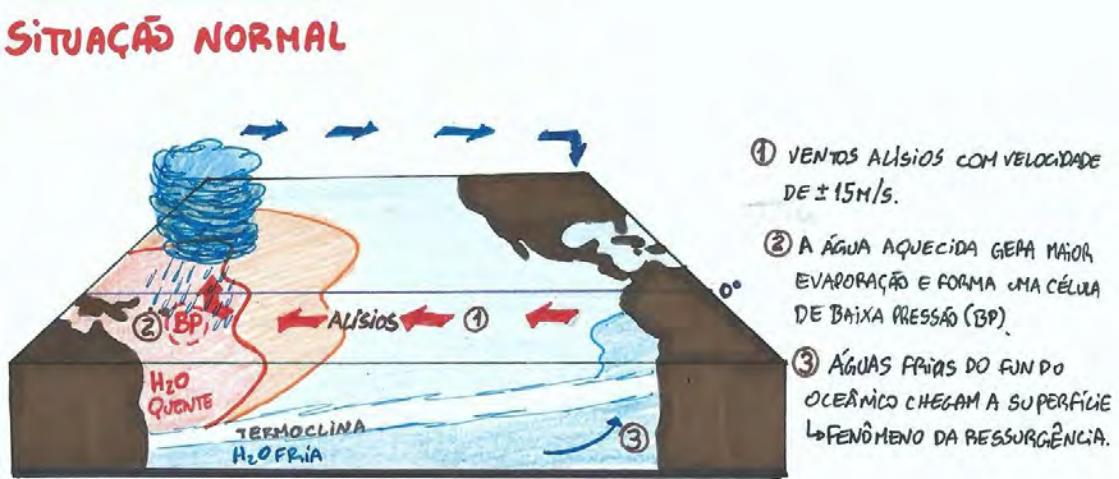
No meio urbano, a inversão térmica, por concentrar ar frio nas camadas mais baixas da atmosfera, dificulta a dispersão de poluentes emitidos por várias fontes nessas áreas. Cidades como São Paulo e Londres são marcadas pela ocorrência deste fenômeno e o consequente agravamento da poluição.

EL NIÑO E LA NIÑA

O **El Niño** caracteriza-se pelo **aquecimento** (3°C a 7°C em média) das águas do Oceano Pacífico, nos litorais do Peru e Equador, ocorrendo em períodos de aproximadamente dois a sete anos.

Normalmente, no Hemisfério Sul os ventos alísios sopram no sentido leste-oeste com velocidade média de 15 m/s aumentando o nível das águas do Pacífico nas proximidades da Austrália, onde ele é cerca de 50 cm superior ao das proximidades da América do Sul. Além disso, esses ventos carregam as águas da superfície, mais quentes, nessa mesma direção. Deste modo, na costa do Peru as águas frias da corrente de Humboldt vêm à superfície (fenômeno conhecido como ressurgência), tornando a região uma das mais ricas áreas de pesca do mundo.

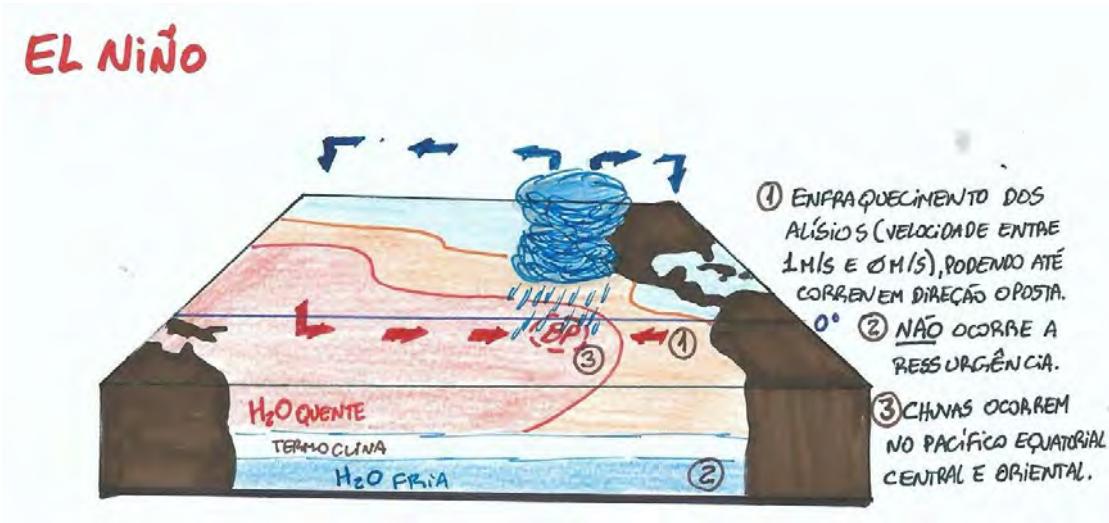
SITUAÇÃO NORMAL



O aquecimento das águas do Pacífico ocidental acontece pela mudança no comportamento dos ventos alísios, eles diminuem sua velocidade para cerca de 1 a 2 m/s, podendo até mudar de sentido. Sem a sustentação dos ventos, o nível das águas se eleva em direção à América do Sul, e as águas superficiais, por se deslocarem menos, têm sua temperatura aumentada, fazendo aumentar a evaporação, provocando a formação de nuvens e alterando o sistema global de circulação de ar.

Ao alterar o sistema global de circulação do ar, responsável pelo comportamento das temperaturas e das chuvas nos oceanos e nos continentes, o

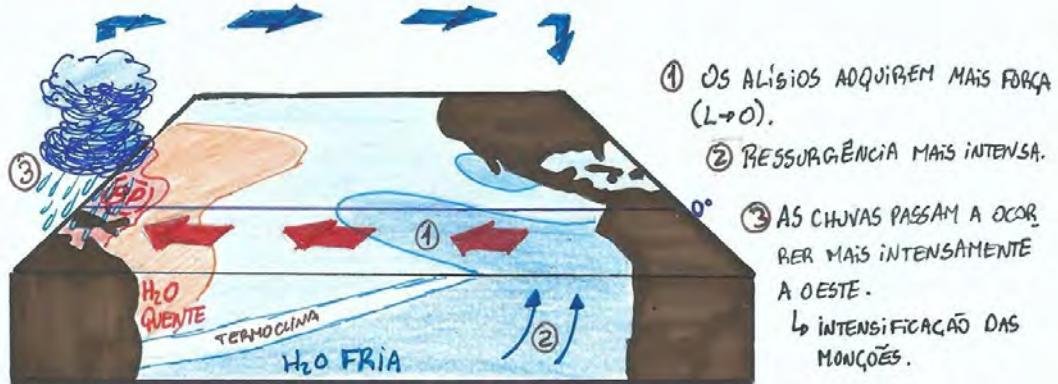
El Niño provoca mudanças no clima em todo o mundo. Desse modo, chove mais que o normal em alguns lugares e há secas prolongadas em outros. A influência do El Niño atinge Brasil, Peru, Chile, Estados Unidos, Austrália, Índia, Filipinas e Indonésia.



O La Niña consiste no **refriamento** das águas do Pacífico ocidental, o que também altera as zonas de alta e baixa pressão, provocando mudanças na direção dos ventos e massas de ar. Ocorre com uma frequência aproximada de dois a sete anos e com uma duração média de 14 meses. O fenômeno vem sendo estudado há mais de 40 anos, mas sabe-se menos dele do que do El Niño.

Sob a influência do La Niña, têm ocorrido mais chuvas, tempestades, furacões e invernos recordes na América do Norte, chuvas intensas na Índia e na Indonésia, diminuição da temperatura nas regiões próximas ao Japão, chuva e frio na África Meridional e frio e secas no Chile e no Peru.

LA NIÑA



EFEITOS DO EL NIÑO NO BRASIL

REDUÇÃO DAS CHUVAS
 ELEVAÇÃO DA TEMP.
 SECAS SEVERAS
 ELEVAÇÃO DAS TEMPERATURAS E DAS CHUVAS
 MODESTO AUMENTO DAS TEMP. MÉDIAS

EFEITOS DA LA NIÑA NO BRASIL

CHUVAS ABUNDANTES
 MUITAS CHUVAS
 TEMP. ABAIXO DA MÉDIA
 TEMP. ABAIXO DA MÉDIA
 Diminuição das temp. e das chuvas

PARTE II

GEOGRAFIA

06

FONTES DE ENERGIA

meSalva!

FONTES DE ENERGIA

A partir da Revolução Industrial até os dias de hoje, vem ocorrendo uma gradual substituição da energia baseada na força animal e humana por fontes energéticas mais eficientes. Com as revoluções tecnológicas dos últimos três séculos, novas fontes energéticas surgiram, de modo a atender a demanda da produção industrial e o crescimento das atividades econômicas.

Todos os países calculam periodicamente quantos recursos possuem de energia, quanto gastam e em quais usos. Esse conjunto é a matriz energética de uma nação, a qual deve manter a oferta de energia em crescimento e transformar-se quando preciso.

Há várias modalidades de energia, procedentes de diversas fontes, que podem ser classificadas em dois tipos:

- ✓ **Recursos energéticos não-renováveis:** uma vez utilizados, não podem ser recuperados espontaneamente ou mesmo pela ação humana. Ex.: petróleo, carvão mineral, gás natural, urânio, etc.
- ✓ **Recursos energéticos renováveis:** regeneram-se espontaneamente ou através da intervenção adequada humana. Ex.: vento, ondas, água, energia térmica, sol, etc.



Fonte: Administração de Informações Energéticas dos EUA

Também podemos dividir as fontes de energia em:

- ✓ **Primária:** água, petróleo, minerais radiativos, cana-de-açúcar, etc.
- ✓ **Secundária:** eletricidade, gasolina, álcool, diesel, carvão vegetal, etc.

Participação de cada fonte de energia na eletricidade do mundo

| | |
|-----------------------|-----|
| Carvão | 40% |
| Gás Natural | 19% |
| Elementos radioativos | 15% |
| Petróleo | 10% |
| Água e outros* | 16% |

Outros*: inclui ventos, sol, biomassa, energia marinha e energia geotérmica

Oferta mundial de energia por fonte

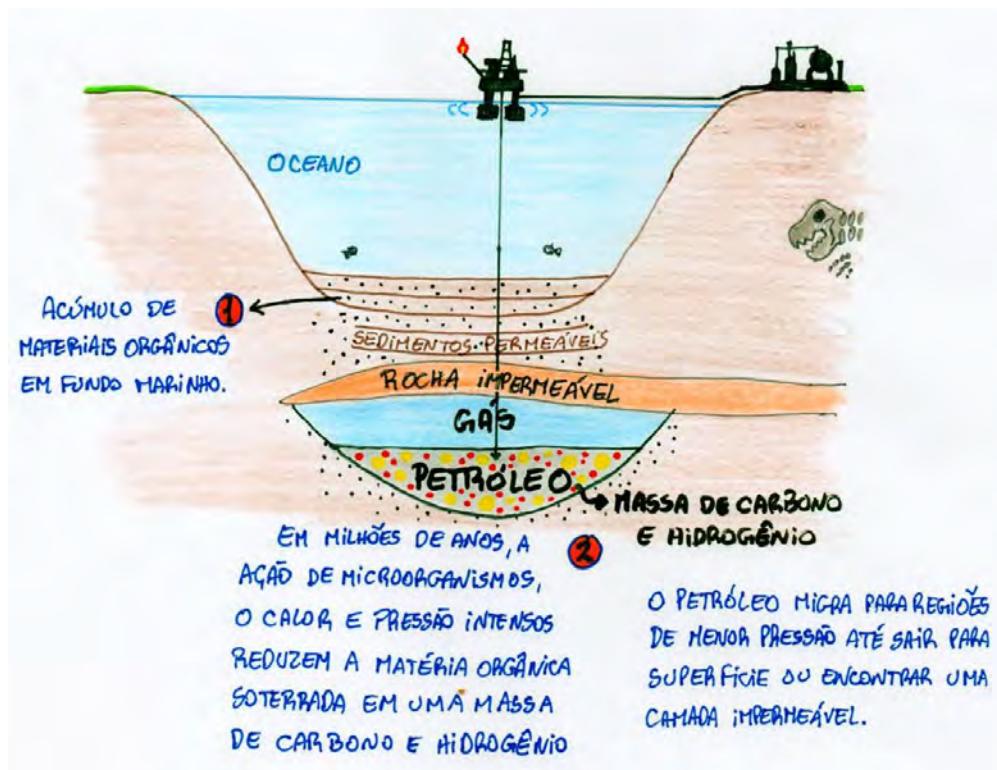
| | |
|-----------------------|-------|
| Petróleo | 31,1% |
| Carvão | 28,9% |
| Gás Natural | 21,4% |
| Elementos radioativos | 4,8% |
| Água | 2,4% |
| Outros* | 11,4% |

Outros*: inclui ventos, sol, biomassa, energia marinha e energia geotérmica

PETRÓLEO

- ✓ Origina-se da decomposição, ao longo de milhões de anos, de restos de microorganismos vegetais e animais depositados no fundo de oceanos. Com o passar do tempo, a matéria orgânica, já decomposta e coberta por sucessivas camadas de sedimentos, sofre transformações químicas e bioquímicas dando origem ao petróleo.

- ✓ Composição: carbono – 69,4%; oxigênio – 19,9%; hidrogênio – 9,8%; enxofre 0,5%; nitrogênio – 0,4% (não se considera a água e as cinzas).
 - ✓ A partir do século XX, tornou-se a principal fonte de energia e matéria-prima industrial. Sua exploração e comercialização são fruto de intensas disputas internacionais.
 - ✓ Calcula-se que, mantidas as atuais taxas de consumo, as reservas mundiais conhecidas se esgotarão em cerca de 40 anos. Argentina, Dinamarca e Noruega, por exemplo, deverão esgotar suas reservas em 2014, e os EUA, em 2019.
 - ✓ Principais utilizações do petróleo: fabricação de gasolina, diesel, asfalto, lubrificantes, querosene, nafta, gás, polietileno e policarbonato, silicone, náilon, látex, CDs e DVDs, tintas, analgésicos, colchões, poliéster, sabão em pó, parafina, etc.



- ✓ OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo) ⇒ responsável por 2/3 das reservas conhecidas e por mais da metade das exportações mundiais de petróleo, esta organização, surgiu em 1960, tendo como membros Irã, Iraque, Arábia Saudita, Kuwait, Venezuela,

Emirados Árabes Unidos, Catar, Equador, Nigéria, Líbia, Argélia e Angola.

GÁS NATURAL

Pela lei do petróleo, o gás natural “é a porção que existe na fase gasosa ou em solução no óleo, nas condições originais de reservatórios, e que permanece no estado gasoso nas condições atmosféricas de pressão e temperatura”.

É um gás mais leve que o ar, inodoro, incolor e atóxico, além de ser uma fonte de energia menos poluente que o petróleo. Pode ser usada nas indústrias, fazendo a substituição de outros combustíveis.

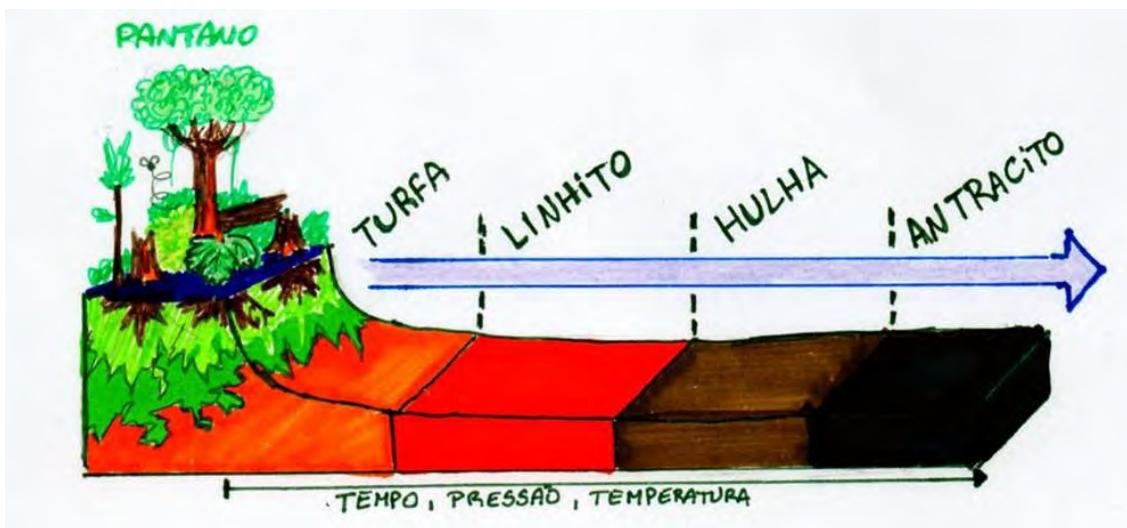
Algumas vantagens do gás natural são: o baixo impacto poluente, a facilidade de transporte (através de gasodutos, ou na forma de gás natural liquefeito e gás natural comprimido) e manuseio, não há produção de resíduos e sua queima libera uma quantidade reduzida de poluentes.

Cerca de 42% do seu total encontra-se na Federação Russa e no Irã, no entanto os maiores produtores são Federação Russa, Estados Unidos, Canadá e Reino Unido.

CARVÃO MINERAL

O carvão foi a fonte de energia básica do período da Revolução Industrial. Por isso os países de maior desenvolvimento industrial através do Colonialismo e do Imperialismo levaram outros países e regiões à condição de simples exploradores de matéria-prima. Isto se deve ao objetivo principal dos países industrializados que era aumentar a produção, ampliar os mercados e consolidar o capitalismo.

O carvão mineral, chamado também de carvão de pedra, é uma rocha sedimentar de origem orgânica (plantas), resultante da perda de oxigênio e hidrogênio e da concentração de carbono sob uma enorme temperatura e pressão. No processo de formação do carvão mineral é possível identificar diferentes estágios, de acordo com o teor calorífico.



- ✓ Turfa ⇒ aproximadamente 60% de carbono;
- ✓ Linhito ⇒ aproximadamente 70% de carbono;
- ✓ Hulha ⇒ de 80% a 85% de carbono;
- ✓ Antracito ⇒ aproximadamente 95% de carbono.

Atualmente o carvão mineral é muito utilizado em siderúrgicas, indústria química (transformado, por exemplo, em náilon, detergentes e tintas), transportes e termelétricas. O uso deste insumo como fonte de energia é uma das maiores causas de poluição atmosférica do mundo, o que torna preocupante o fato de que em 2005, segundo a AIE (Agência Internacional de Energia), a queima de carvão mineral respondeu por 25,3% da energia mundial, atrás apenas do petróleo, com 35%.

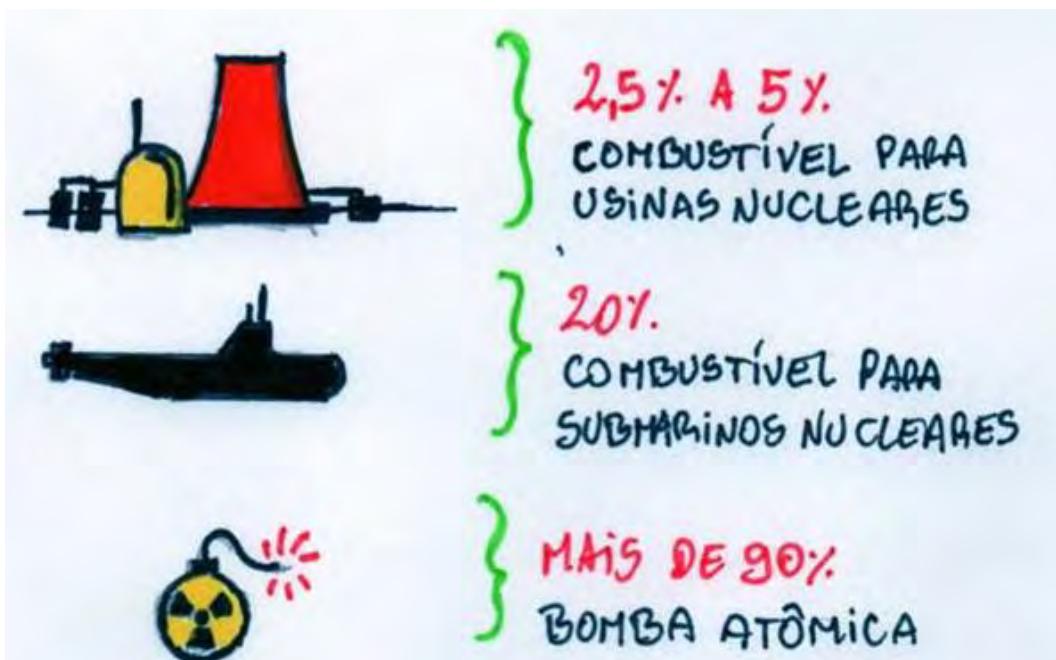
Mais de 80% das reservas comprovadas dessa fonte estão situadas no Hemisfério Norte do planeta (sobretudo na Europa, na América Anglo-saxônica e na Ásia oriental).

ENERGIA NUCLEAR

Nas usinas termelétricas convencionais, do calor é proveniente da queima de combustíveis (óleo, carvão, etc.); nas usinas termonucleares, o calor é proveniente da fissão nuclear dos átomos de urânio.

A energia nuclear tem como principal fonte o mineral radioativo urânio, encontrado na natureza sob a forma de uma mistura de urânio-238 (U^{238}) e urânio-235 (U^{235}), numa proporção de 99,3% e 0,7% respectivamente.

Como somente o U²³⁵ é fissionável (capaz de originar uma reação em cadeia) e considerado sua pequena ocorrência na natureza, a solução encontrada foi enriquecê-lo, isto é, aumentar a porcentagem de U²³⁵ sobre o U²³⁸. É por meio desse processo que se consegue obter misturas com até 98% de U²³⁵. São poucos os países que dominam essa tecnologia e comercializam o urânio enriquecido.



Há um acordo internacional de restrição às armas atômicas – o Tratado de Não-Proliferação Nuclear (TNP) – que entrou em vigor em 1970 e prevê inspeção de rotina nos países participantes. A ele foi agregado, em 1997, um protocolo adicional estipulando inspeção sem aviso prévio e sem restrição a quaisquer fábricas, equipamentos ou instalações nucleares. Como o domínio do enriquecimento de urânio pode permitir a produção da bomba atômica, o TNP se mantém aos trancos.

HIDROELETRICIDADE

As hidroelétricas produzem energia elétrica por meio de turbinas movidas pela queda de águas represadas (barragens) de um rio, ou por quedas-d'água naturais (cachoeiras). Por isso, países cujo relevo é predominantemente planáltico apresentam grande potencial hidráulico, bons exemplos são: Canadá, Brasil, EUA, China, Federação Russa, Noruega, etc.

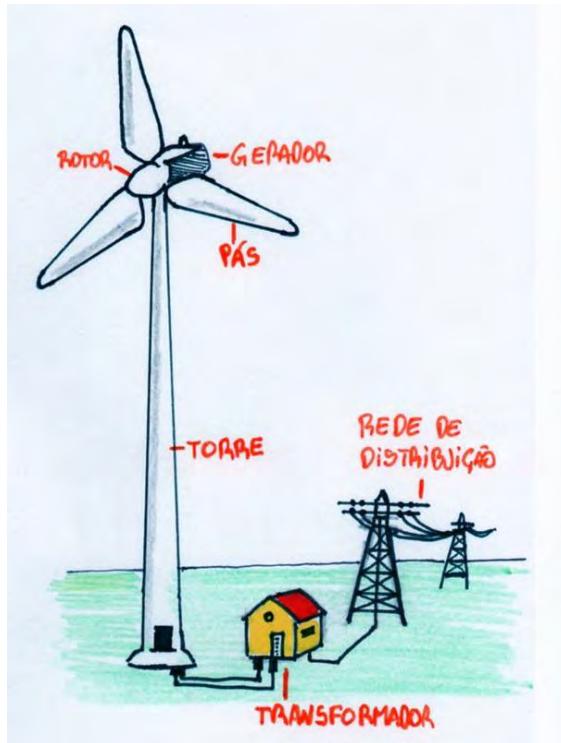
Apesar da utilização de um recurso renovável, os complexos hidrelétricos (usinas, represas, etc.) sempre alteram a paisagem, causando impactos ambientais e sociais, além de causarem uma forte dependência das condições climáticas, por exemplo, num período de estiagem severa, a geração de energia será menor.

FONTES DE ENERGIA ALTERNATIVAS

As fontes alternativas surgiram para suprir dois problemas sérios da atualidade:

- ✓ Futura escassez de fontes de energia não-renovável (principalmente petróleo);
- ✓ Poluição ambiental causada por essas fontes, sobretudo pelos combustíveis fósseis.

VENTOS: trata-se de uma fonte de energia ilimitada, sem custos e limpa. A energia é obtida por meio de estruturas em forma de “hélices”, as quais ao serem movidas pelo vento, produzem energia mecanicamente. São mais de 30 mil turbinas eólicas de grande potência existentes no mundo, sendo que os países que possuem maior uso desta fonte são: Alemanha, Estados Unidos, Espanha, Índia, etc.



SOL: como os ventos é uma fonte de energia ilimitada, sem custos e limpa. Além disso, a energia solar pode ser transformada em energia elétrica ou energia térmica. Os países que mais utilizam esta fonte como geradora de energia são: Alemanha, Japão, Estados Unidos e Espanha.

GEOTÉRMICA: refere-se à energia obtida do calor interno da Terra. Em alguns locais de forte atividade vulcânica o calor da crosta terrestre é captado e usado no aquecimento de água de casas, podendo mais raramente ser usado para mover turbinas que geram energia elétrica. Estados Unidos, Filipinas, México, Indonésia, Japão, Islândia, entre outros, já utilizam este tipo de energia.

OCEANOS: a geração de energia se dá através da utilização das ondas, como é o caso da Noruega, ou das marés (altas), como na França.

BIOMASSA: já estão disponíveis novas tecnologias que possibilitam a obtenção de energia a partir da queima de uma variedade de produtos da biomassa, como plantas, excrementos, madeira, matérias vegetais (bagaço da cana-de-açúcar, palha de arroz, óleo de dendê, etc.) e carvão vegetal.

XISTO BETUMINOSO: rocha sedimentar que agrega matéria orgânica e entra em decomposição formando reservatórios que podem gerar os mesmos combustíveis derivados do petróleo. Atualmente os EUA se tornaram o maior produtor e consumidor desta fonte

MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA

A matriz energética brasileira é a mais equilibrada entre as nações mais populosas ou ricas do planeta. Em 2008, 45,8% da energia usada pelos brasileiros veio de fontes renováveis. A média mundial de uso de energias renováveis é de 12,7%, sendo que esta média cai para 6,2% entre os países-membros da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE).

Até 1940, a queima de lenha fornecia 80% da energia dos brasileiros. Posteriormente os recursos energéticos priorizados foram o carvão mineral e a hidroeletricidade (a partir da década de 1940), o petróleo ganha mais investimentos na década de 1950, as grandes hidrelétricas e a energia nuclear na década de 1960, o álcool nos anos 1970 e o gás natural na última década do século XX. Ao longo deste período o país industrializou-se, urbanizou-se e eletrificou-se, ampliando a produção e a distribuição de energia. Mas e daqui para frente como será a política energética do país? A resposta é: um grande desafio!

Segundo previsões oficiais, nossa população poderá chegar em 2030 sendo cerca de 40% a mais do que no Censo de 2000. É necessário, portanto, gerar energia para esse crescente uso, além de buscar cobrir a defasagem de consumo médio por habitante que nos separa dos países centrais. O consumo brasileiro per capita deve passar de 1,29 tep/hab. (em 2007) para 2,33 tep/hab. Em 2030.

Matriz Energética Brasileira – oferta de energia por fonte, em %, em 2007

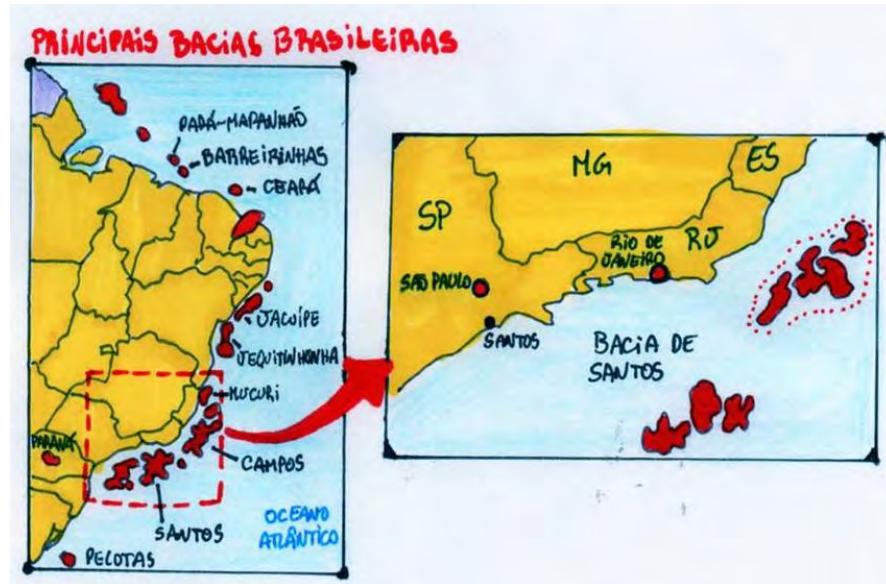
| | |
|------------------------|------|
| Carvão Mineral | 5,6 |
| Urânia | 1,3 |
| Outras (solar, eólica) | 4,2 |
| Petróleo | 39,9 |

| | |
|--------------|------|
| Biomassa | 24,4 |
| Gás natural | 12,8 |
| Hidrelétrica | 12,5 |

Fonte: Aneel

PETRÓLEO

- ✓ Produção de petróleo por área de exploração: em terra: 15%, na plataforma continental: 85%;
- ✓ Principais estados produtores de petróleo: RJ – 82%; RN – 5%; BA – 3%;



- ✓ A Bacia de Campos no estado do Rio de Janeiro é responsável por mais de 80% da produção nacional. Neste local existem diversos campos de extração que possuem profundidade entre 124 e 1886 metros.
- ✓ O Brasil anunciou oficialmente sua autossuficiência na produção de petróleo em 21 de abril de 2006. No entanto ainda importamos alguns derivados.
- ✓ Recentemente foi anunciada, na bacia de Santos (SP), a jazida de Tupi. Se o volume for confirmado e explorável (8 bilhões de barris de petróleo), vai se somar ao total de reservas atuais, que é de 12 bilhões de barris.

GÁS NATURAL

- ✓ As reservas brasileiras de gás natural são estimadas em cerca de 245 milhões de metros cúbicos, dos quais mais de 65% localizados na plataforma continental;
 - ✓ Para a viabilização do uso desta matriz energética, na década de 1990, o país realizou um acordo com a Bolívia que culminou na construção do gasoduto Brasil-Bolívia, com 3.150 km de extensão.

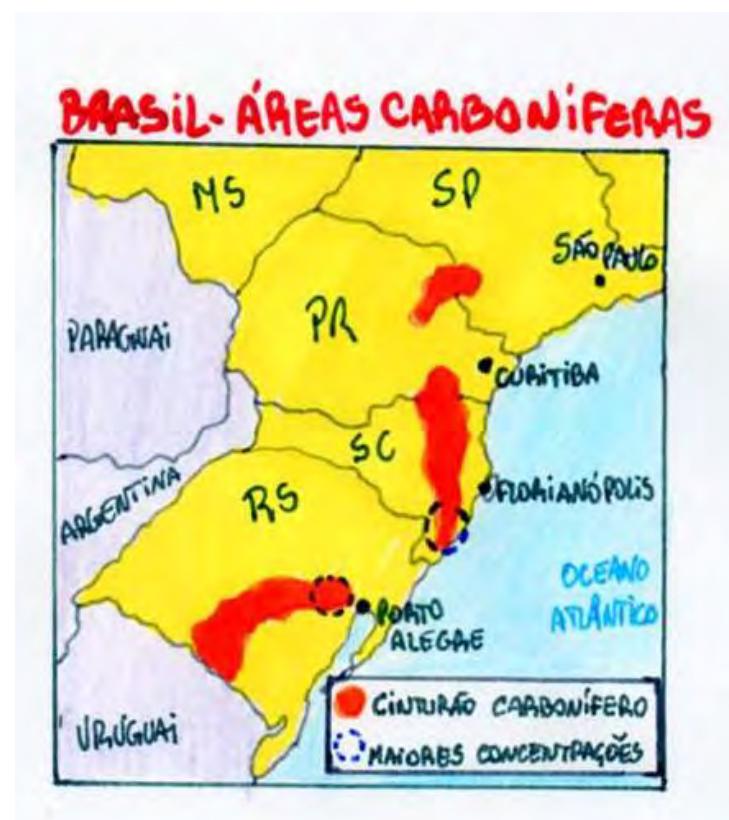


CARVÃO MINERAL

As principais áreas produtoras de carvão no Brasil localizam-se na Região Sul do país. Nos três estados que compõem esta região político-administrativa encontramos o maior produtor nacional deste mineral e as maiores reservas.

Os maiores produtores de carvão do território nacional, na ordem, são:

- ✓ Santa Catarina: 63%
- ✓ Rio Grande do Sul: 34%
- ✓ Paraná: 3%



As reservas brasileiras são compostas pelo carvão dos tipos linhito e sub-betuminoso. As reservas brasileiras ocupam o 10º lugar no ranking

mundial, mas totalizam 7 bilhões de toneladas, correspondendo a menos de 1% das reservas totais.

As termelétricas respondem por aproximadamente 18% da oferta de energia no país. As principais fontes energéticas destas usinas são:

- ✓ o carvão mineral (SC, RS e PR);
- ✓ o gás natural (RJ, RS, MS e SP);
- ✓ o óleo combustível (AM, MT, RO e BA);
- ✓ a biomassa (SP, MT, PR e AL).

ENERGIA NUCLEAR

A energia nuclear é responsável por 2,4% da energia elétrica do território nacional.

O urânio figura como fonte primária da matriz energética mundial desde meados dos anos 60. No Brasil, apenas 25% do território foi prospectado em busca deste minério. Ainda assim, o país ocupa o 7º lugar do ranking, com 278,7 mil toneladas em reservas conhecidas e correspondentes a cerca de 6% do volume total mundial. As jazidas estão localizadas principalmente na Bahia, Ceará, Paraná e Minas Gerais, conforme informações da Indústrias Nucleares do Brasil (INB).

A instalação de usinas nucleares em território nacional foi decidida em 1969. Com elas, o Governo Federal pretendia adquirir conhecimento sobre a nova tecnologia que se expandia rapidamente pelo mundo e, ao mesmo tempo, resolver um problema localizado: a necessidade de complementação térmica para o suprimento de eletricidade ao Rio de Janeiro.

A construção de Angra I iniciou em 1972, com tecnologia da empresa Westinghouse (EUA) adquirida sem transferência tecnológica, com capacidade de 626Mw. Em 1985 começou a produzir energia, porém, meses depois foi interditada. Em 1987 voltou a funcionar de forma intermitente, mas apenas em 1995 de forma regular.

Três anos depois, em 1975, o país assinou com a República Federal da Alemanha o Acordo de Cooperação para o Uso Pacífico da Energia Nuclear. Em julho do mesmo ano, adquiriu as usinas de Angra II e Angra III da empresa Kraftwerk Union A.G. – KWU, subsidiária da Siemens, também alemã. O contrato previa transferência parcial de tecnologia. Angra II era

prevista para 1983, no entanto só passou a funcionar de forma regular em 2001.

HIDROELETRICIDADE

Os maiores consumidores mundiais foram China (482,9 TWh, volume 10,8% superior ao do ano anterior e correspondente a 15,4% no ranking mundial), Brasil (371,5 TWh, aumento de 6,5% sobre 2006 e 11,9% do total) e Canadá (368,2 TWh sobre 2006).

Em 2008, a maioria das grandes centrais hidrelétricas brasileiras localizava-se nas bacias do São Francisco e, principalmente, do Paraná, particularmente nas sub-bacias do Paranaíba, Grande e Iguaçu, apesar da existência de unidades importantes na região Norte. Os potenciais da região Sul, Sudeste e Nordeste já estão, portanto, quase integralmente explorados

Potencial Energético das Bacias Hidrográficas

| Bacias Hidrográficas | Potencial (MW) | Aproveitada | Não Aproveitada | > |
|----------------------|----------------|-------------|-----------------|-----------------------------|
| Amazonas | 105.410 | 1% | 99% | P O T E N CI |
| Paraná | 60.378 | 72% | 28% | |
| Tocantins | 27.540 | 44% | 56% | |
| São Francisco | 26.319 | 58% | 42% | |
| Atlântico Leste | 14.092 | 27% | 73% | |

| | | | | |
|--------------------|--------|-----|-----|---|
| Uruguai | 13.337 | 40% | 60% | A |
| Atlântico Sudeste | 6.500 | 28% | 72% | L |
| Atlântico Nordeste | 3.412 | 9% | 91% | |
| Atlântico Sul | 2.282 | 30% | 70% | < |

Fonte: Empresa de Pesquisa Energética, 2008

FONTES DE ENERGIA ALTERNATIVAS

VENTOS

O Brasil possui um ótimo potencial eólico, sobretudo, na sua região litorânea. No entanto, a utilização desta fonte energética ainda é pouco aproveitada em grande escala.

O mapa a seguir mostra que as regiões com maior potencial medido são Nordeste, principalmente no litoral (75 GW); Sudeste, particularmente no Vale do Jequitinhonha (29,7 GW); e Sul (22,8 GW), região em que está instalado o maior parque eólico do país, o de Osório, no Rio Grande do Sul, com 150 MW de potência. Mas, no país, o vento é utilizado principalmente para produzir energia mecânica utilizada no bombeamento de água na irrigação.

Destaca-se o Parque Eólico de Osório, maior da América Latina. Ele é formado por três parques: **Osório, Sangradouro e Índios**. Somando mais de **90 cataventos**, com 150 MW de potência total. O Parque de Osório possui capacidade para abastecer cerca de **600 mil residências**.

Outro estado com forte investimento neste tipo de energia é o Ceará. A usina de Praia Formosa, em construção, por exemplo, terá potência instalada de 104 MW. A de Redonda, e apenas outorgada, tem potência prevista de 300 MW. A de Aquiraz, já pronta é a 2ª maior do país e atende uma população de quase 100 mil pessoas.



BIOMASSA

No Brasil, em 2007, a biomassa, com participação de 28,5% na matriz energética, foi a segunda principal fonte de energia, superada apenas por petróleo e derivados.

Destaca-se no território brasileiro, principalmente, no que diz respeito ao uso da cana-de-açúcar (produção do etanol). Além disso, no mercado internacional, o Brasil se destaca como o segundo maior produtor de etanol que apresenta potencial energético similar e custos muito menores que o etanol de países como Estados Unidos e regiões como a União Europeia.

A produção de biodiesel também é crescente e, se parte dela é destinada ao suprimento interno, parte é exportada para países desenvolvidos, como os membros da União Europeia.

Além do uso da cana-de-açúcar outros recursos orgânicos podem ser considerados biomassa. Assim, qualquer matéria orgânica que possa ser transformada em energia mecânica, térmica ou elétrica é classificada como biomassa. De acordo com a sua origem, pode ser: florestal (madeira, principalmente), agrícola (soja, arroz, entre outras) e rejeitos urbanos, industriais e agrícolas (sólidos ou líquidos, como o lixo e o bagaço de cana-de-açúcar). Os derivados obtidos dependem tanto da matéria-prima utilizada (cujo potencial energético varia de tipo para tipo) quanto da tecnologia de processamento para obtenção dos energéticos.



SOL

Apesar da maior parte do território nacional estar situado em zona intertropical, o que ocasiona ótima incidência solar, pouco desta fonte é aproveitado.

Assim como ocorre com os ventos, o Brasil é privilegiado em termos de radiação solar. O Plano Nacional de Energia 2030 reproduz dados do Atlas Solarimétrico do Brasil e registra que o Nordeste possui radiação comparável às melhores regiões do mundo nessa variável, como a cidade de Dongola, no deserto do Sudão, e a região de Dagget, no Deserto de Mojave, Califórnia. O que, porém, não ocorre com outras localidades mais distantes da linha do Equador, como as regiões Sul e Sudeste, onde está concentrada a maior parte da atividade econômica.

PARTE II

GEOGRAFIA

07

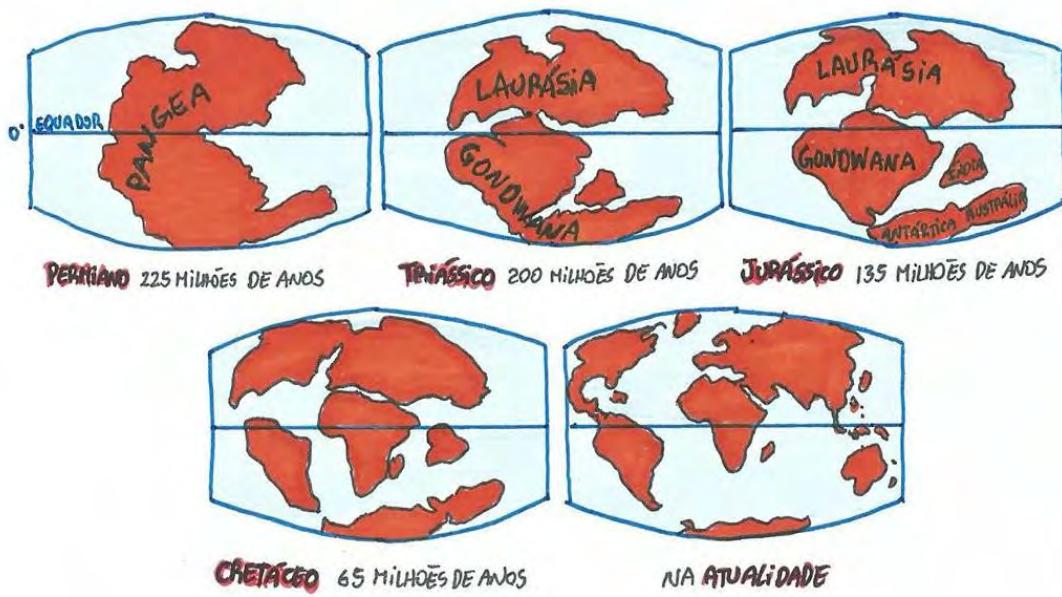
GEOGRAFIA DOS CONTINENTES

meSalva!

GEOGRAFIA DOS CONTINENTES

Os continentes são grandes extensões de terra emersas, limitadas pelas águas de mares e oceanos. Eles ocupam 150.377.393 quilômetros quadrados, dimensão que corresponde a 29,4% da superfície total do planeta. Acredita-se que em um determinado período da história da Terra, houve a formação de uma camada sólida de terras emersas, era o supercontinente, rodeado pelo mar Panthalassa, chamado de Pangea. Houve um momento em que eles se dividiram e deram origem a dois continentes chamados de Laurásia e Godwana. A partir daí estes dois continentes passaram a se fragmentar e dar origem a atual configuração. A teoria da movimentação dos continentes foi chamada de Deriva Continental e formulada pelo cientista alemão Alfred Wegener, em 1915.

A atual configuração foi estabelecida há 65 milhões de anos, em decorrência desse processo de deslocamento da crosta. O movimento constituiu os seis continentes existentes: África, América, Antártica (ou Antártida), Ásia, Europa e Oceania. A América é subdividida em três: América do Norte, América Central e América do Sul. Merece ser lembrado que o Ártico, região de mares e de águas congeladas, não é um continente. Os continentes apresentam características físicas e humanas bastante diferenciadas.



A crosta terrestre não é contínua, mas dividida em vários blocos, chamados placas tectônicas. Elas são separadas por grandes fendas vulcânicas em permanente atividade no fundo do mar. Através dessas fendas, o magma sobe à

superfície. Isso expande o fundo do mar e movimenta, em várias direções, os blocos que formam a superfície. As superfícies continentais distribuem-se de maneira desigual no globo, correspondendo a 40,4% da área do Hemisfério Norte e a apenas 14,4% da área do Hemisfério Sul. As regiões polares também são diferentes. No sul, encontra-se um continente - a Antártica - coberto por espessa camada de gelo. No norte, existe uma grande depressão, coberta pelo Oceano Ártico.



ÁFRICA

Com extensão territorial de 30.198.835 quilômetros quadrados, o continente africano abriga aproximadamente 1,1 bilhão de habitantes, distribuídos em 54 países, sendo a Nigéria o mais populoso: 158,2 milhões de pessoas e a maior economia do continente.

Os países que compõem esse continente são: África do Sul, Angola, Botswana, Comores, Lesoto, Madagascar, Malawi, Maurício, Moçambique, Namíbia, Suazilândia, Zimbábwe, Chade, República do Congo, República Centro-Africana, Congo, Benim, Burkina Faso, Cabo Verde, Camarões, Costa do Marfim, Gabão, Gâmbia, Gana, Guiné, Guiné-Bissau, Guiné-Equatorial, Libéria, Mali, Mauritânia,

Níger, Nigéria, São Tomé e Príncipe, Senegal, Serra Leoa, Togo, Argélia, Egito, Líbia, Marrocos, Sudão, Tunísia, Burundi, Djibouti, Eritreia, Etiópia, Quênia Ruanda, Seychelles, Somália, Tanzânia e Uganda.



Continente que abriga as mais antigas evidências da presença do homem moderno no planeta, a África é seguidamente pilhada, dividida e ocupada pelas potências da Europa a partir do século XV. Milhões de africanos são escravizados por essas potências, que mantiveram a exploração dos recursos naturais da região mesmo após o fim da escravidão. As lutas anticoloniais se desenvolvem principalmente na segunda metade do século XX e se misturam aos conflitos da Guerra Fria, que opôs os Estados Unidos (EUA) à União Soviética (URSS). Persistem rivalidades étnicas entre populações de países cuja fronteira foi criada artificialmente pelas nações europeias, no fim do século XIX.

Esse legado histórico explica por que a África respondia por apenas 3,1 % do Produto Interno Bruto (PIB) mundial. Nos países ao sul do Deserto do Saara (a África Subsaariana), quase metade da população (46,8%) vive abaixo da linha de pobreza (com renda inferior a U\$ 1,25 por dia).

AFRICA: DIVISÃO X REGIÕES



A AIDS é a maior causa de mortes no continente. Em 2014, a África Subsaariana registrava cerca de 70,6% dos contaminados no mundo e 1,1 milhão de mortos nesse ano. De acordo com estimativa do Banco Mundial, a AIDS é um significativo elemento de freio ao crescimento econômico africano. Em 2014, o continente também é atingido por uma epidemia de ebola. Até o final de novembro havia sido registrados 17.140 casos da doença com 6.069 mortes. A despeito do fim de algumas guerras civis sangrentas (como em Moçambique e Angola), as disputas por recursos minerais e as rivalidades étnicas, regionais e religiosas continuam a fomentar conflitos armados que mataram milhões de pessoas e causam migrações maciças, como na República Democrática do Congo, na Somália e no Sudão.

ASPECTOS NATURAIS

A África tem cerca de 30,2 milhões de quilômetros quadrados de extensão e a maior porcentagem de terras desérticas quentes do globo. Seu relevo se caracteriza pelo predomínio de imensos planaltos pouco elevados. No sudeste tornam-se mais altos, formando grandes picos, como o Monte Kilimanjaro (5.895 metros), na Tanzânia. O Deserto do Saara, no norte, ocupa um terço de todo o território africano. Nele são registradas temperaturas máximas superiores a 40 °C. Curiosamente, uma das faixas de terras mais férteis do globo fica nessa área, ao longo das margens do Rio Nilo. Ao sul deste imenso deserto, estende-se uma faixa semiárida, o Sahel.

Na parte sul do continente encontra-se dois grandes desertos: o de Kalahaari na parte interiorana; e o da Namíbia, na costa sudoeste africana. Este último tem grande influência da corrente marítima fria de Benguela.

A África é cortada ao meio pela linha do Equador e tem quatro quintos do território situados entre o Trópico de Câncer e o de Capricórnio. Essa localização é de clima predominantemente equatorial ou tropical. O norte tem climas semiárido e desértico, com uma faixa litorânea de clima mediterrâneo, também existente no extremo sul do continente. A distribuição da vegetação obedece aos fatores climáticos: na porção equatorial úmida há florestas tropicais, que vão perdendo densidade e se transformando em savanas à medida que avançam para as regiões mais secas, ao norte e ao sul. A cobertura vegetal do continente vem sendo reduzida em razão do desmatamento. Cerca de dois terços das florestas originais africanas não existem mais. O litoral é regular, com pequena quantidade de ilhas. Destacam-se Madagascar (a maior do continente), Madeira, Cabo Verde, São Tomé e Príncipe, Canárias, Comores, Maurício e Seicheles.



ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

O continente africano tem 1,1 bilhão de habitantes em 2014 e a maior taxa de crescimento demográfico continental: 2,3% ao ano, no período entre 2010 e 2015. Enquanto os desertos são praticamente despovoados, o Vale do Rio Nilo, por exemplo, apresenta uma densidade demográfica média superior a 800 habitantes por quilômetro quadrado. Há centros urbanos densos, como Cairo (Egito), Lagos (Nigéria), Kinshasa (República Democrática do Congo), Cartum (Sudão) e Johanesburgo (África do Sul).

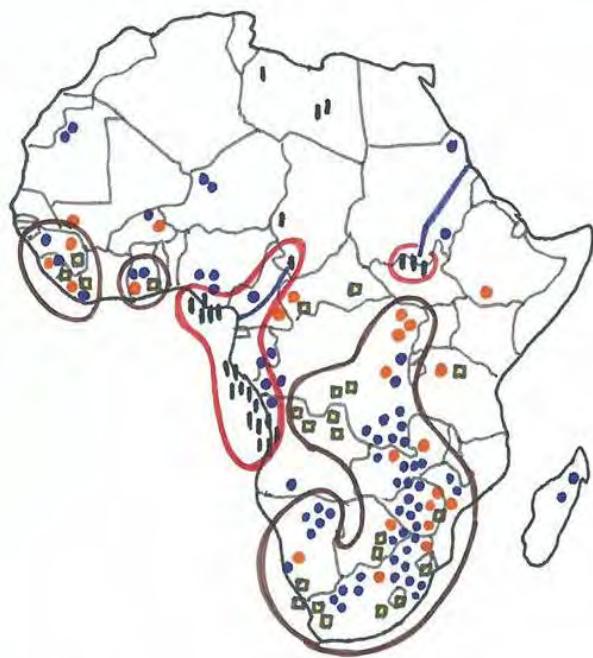
Após a Ásia, a África é o segundo continente com o maior número de deslocados à força, 13 milhões de pessoas, segundo o relatório de 2013 do Alto Comissariado das Nações Unidas para Refugiados (ACNUR). Todos os anos, milhões de africanos migram para escapar da pobreza, da seca, da fome e de conflitos armados. As guerras civis são responsáveis por muitos deslocamentos entre fronteiras e provocam fuga da população para precários campos de refugiados. Em 2013, a disputa separatista no Mali, a violência na República Centro-Africana e os conflitos na República Democrática do Congo provocaram um significativo aumento no número de refugiados no continente.

A África é o continente menos desenvolvido do planeta. Sua economia é essencialmente agrícola, baseada principalmente em itens como café, cacau, algodão e amendoim. As commodities respondem por 80% das exportações do continente. Com uma economia pouco diversificada, a África apresenta em 2013 um Produto Interno Bruto (PIB) baixo - 2,3 trilhões de dólares, valor inferior à metade do PIB brasileiro. Em 2013, a Nigéria superou a África do Sul e passou a ter o maior PIB do continente, com 522,6 bilhões de dólares.

Nos últimos anos, o continente passa por um ciclo de crescimento. Desde o início dos anos 2000, o PIB africano registra uma expansão média de 5,5% ao ano. Boa parte desse desempenho deve-se à exploração de minérios e petróleo e à elevação do preço dessas commodities no mercado internacional. Países como Angola, Camarões, Chade, os dois Congos, Guiné Equatorial, Sudão, Gabão, África do Sul e Nigéria estão entre os principais exportadores de petróleo ou minérios. O interesse nessas matérias-primas levou a China a intensificar os investimentos no continente, tornando-se o principal parceiro comercial da África. O crescimento africano também pode ser creditado à diminuição dos conflitos armados e ao avanço institucional de algumas democracias, além da maior abertura ao investimento privado.

Contudo, essa escalada econômica ainda enfrenta muitos desafios para se consolidar. O continente ainda é muito vulnerável às oscilações dos mercados globais (sobretudo no pós crise econômica de 2008) devido à sua elevada dependência das exportações commodities. O baixo nível de industrialização não permite a produção de itens de alto valor agregado. Além disso, muitos veem o interesse estrangeiro no continente como uma nova forma de colonização. A maior crítica que se faz ao atual modelo de desenvolvimento africano é que ele não tem se traduzido em redução de pobreza na mesma proporção.

AFRICA: ASPECTOS ECONÔMICOS



- | | |
|---|--------------------------|
| ■ - PETRÓLEO | - OLEODUTOS |
| ● - OURO | ○ - EXTRAÇÃO DE PETRÓLEO |
| □ - DIAMANTE | ○ - EXTRAÇÃO MINERAL |
| ● - OUTROS RECURSOS MINERAIS: CROMO, FERRO, MANCANÊS, NÍQUEL, PRATA, ZINCO, ALUMÍNIO,... | |

AMÉRICA



O continente americano possui uma área superior a 42 milhões de quilômetros quadrados, estando dividido em América do Norte (23,4 milhões de km²), América Central (735,6 mil km²) e América do Sul (17,8 milhões de km²). A América é formada por 35 países, e sua população é de 934,3 milhões de habitantes. Um sistema de cadeias montanhosas percorre o território em sua porção oeste, sem interrupção, desde o Estreito de Magalhães, no extremo sul, até o Estreito de Bering, no extremo norte: a Cordilheira dos Andes, na América do Sul, e as Montanhas Rochosas, na América do Norte.

A América do Norte é colonizada principalmente por ingleses e franceses, enquanto espanhóis e portugueses dominam a maior parte da América Central e da América do Sul. Ao longo da Cordilheira dos Andes, no sul, viviam anteriormente os povos incas, dizimados pelos colonizadores espanhóis. Seu mais importante legado arquitetônico é a cidade de pedra de Machu Picchu, no território do atual Peru. Outras civilizações pré-colombianas (anteriores à chegada de Colombo à América) muito desenvolvidas eram os maias e os astecas.

Nenhum continente apresenta tamanho desequilíbrio regional quanto a América. Os Estados Unidos (EUA) e o Canadá são duas das mais desenvolvidas nações mundiais. Os outros 33 países que compõem a América Latina estão num patamar de desenvolvimento econômico e social bem inferior. Em 2015, EUA e Canadá somavam um Produto Interno Bruto (PIB) de 18,6 trilhões de dólares, ante 06 trilhões de dólares de todos os demais países americanos juntos.

AMÉRICA : DIVISÕES

ASPECTOS HISTÓRICOS



- - AMÉRICA ANGLO-SAXÔNICA
- - AMÉRICA LATINA

ASPECTOS GEOGRÁFICOS



- - AMÉRICA DO NORTE
- - AMÉRICA CENTRAL
- - AMÉRICA DO SUL

AMÉRICA DO NORTE

Países: Canadá, Estados Unidos da América (EUA) e México.

Países com grandes territórios, o Canadá e os EUA possuem disponibilidade de recursos naturais e elevado padrão de vida. Os EUA se destacam como a maior potência econômica e militar do planeta. O México apresenta perfil de desenvolvimento semelhante ao das demais nações latino americanas, mas sua economia está cada vez mais integrada à dos EUA e à do Canadá, graças ao Acordo de Livre Comércio da América do Norte (Nafta).

ASPECTOS NATURAIS

Compreende uma área de 23,4 milhões de km². A América do Norte é uma vasta extensão de terra de formato triangular. Suas principais elevações são a Cordilheira do Alasca e as Montanhas Rochosas, a oeste, e a terceira maior bacia hidrográfica do mundo - a do Mississippi-Missouri - a leste. Na fronteira do Canadá com os EUA, encontram-se os Grandes Lagos (Superior, Michigan, Eire, Huron e Ontário). A maior ilha do continente - e do mundo - situa-se na América do Norte: Groenlândia, com quase 2,2 milhões de quilômetros quadrados.

Na porção norte, de clima continental frio, predominam as florestas de coníferas; o centro e o sudeste, de clima continental, são ocupados por florestas temperadas e pradarias; no sudoeste, há desertos, como o da Califórnia. De acordo com o World Resources Institute, a América do Norte ainda conserva três quartos de suas florestas originais.

ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

Há cerca de 481,9 milhões de habitantes no subcontinente em 2014, segundo estimativa do Fundo de População das Nações Unidas. Por causa do clima frio, a concentração populacional é baixa no Alasca, na Groenlândia e no norte do Canadá. Aumenta em direção ao sul, apresentando-se altamente densa em centros urbanos como Cidade do México, Nova York e Los Angeles. A maioria dos habitantes descendem de colonizadores britânicos, franceses e espanhóis, de escravos africanos e de vários grupos de imigrantes (italianos, irlandeses, chineses etc.). As principais línguas faladas são o inglês, o espanhol e o francês.

O subcontinente encontra-se plenamente industrializado, nos Estados Unidos e no Canadá este processo é mais visível, em menor grau, no México. A região nordeste dos EUA é a mais industrializada do mundo, sendo chamada de Manufacturing Belt. A agricultura é altamente mecanizada e responde por grande parcela da produção mundial de alimentos, com destaque para os cereais, o milho, a soja e a laranja. A América do Norte possui também vasta reserva de combustíveis fósseis e minérios. A cidade de Nova York, na costa leste-norte americana, é o principal centro financeiro internacional.



AMÉRICA CENTRAL

Países: 20. Antígua e Barbuda, Bahamas, Barbados, Belize, Costa Rica, Cuba, Dominica, El Salvador, Granada, Guatemala, Haiti, Honduras, Jamaica, Nicarágua, Panamá, República Dominicana, Santa Lúcia, São Cristóvão e Névis, São Vicente e Granadinas e Trinidad e Tobago.

A região responde por cerca de 1,6% do Produto Interno Bruto (PIB) da América: em 2013 e sobrevive principalmente da agricultura e do turismo. Abriga também paraísos fiscais - países ou territórios que não cobram impostos e garantem anonimato aos investidores para atrair capitais. Pelo Canal do Panamá, a principal passagem entre o Oceano Atlântico e o Pacífico, circulam 5% de todo o comércio marítimo mundial. A única nação comunista do continente - Cuba - fica na região, assim como vários territórios (Estados não independentes), como Aruba (pertencente à Holanda), Porto Rico (EUA), Montserrat (Reino Unido) e Guadalupe (França).

ASPECTOS NATURAIS

A América Central, com 748,6 mil km², é formada pelo istmo que une a América do Norte à América do Sul e pelas ilhas do Mar do Caribe. A porção insular é composta de quatro ilhas maiores, as Grandes Antilhas -

Cuba, Porto Rico, Jamaica e Hispaniola (que abriga Haiti e República Dominicana) - além de incontáveis ilhotas. O território centro-americano possui relevo montanhoso, com vários vulcões ativos. No verão, o Caribe é assolado por furacões, com ventos de até 300 km/h. Quase metade das florestas tropicais da região já foi derrubada.

ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

A região possui aproximadamente 83,6 milhões de habitantes. A densidade demográfica apresenta-se alta nas ilhas do Caribe e, no continente, em núcleos urbanos, como Manágua, Guatemala e Cidade do Panamá. A região é povoada em grande parte por mestiços, descendentes de índios, africanos e colonizadores europeus. As línguas mais faladas são o inglês, o espanhol e o francês.

A agricultura emprega a maioria da população. Banana, cana-de-açúcar, algodão e tabaco têm cultivos intensivos e são produtos de exportação. A industrialização é incipiente e limita-se ao processamento de produtos agrícolas. Nos últimos anos ocorre uma expansão do turismo na região do Caribe.

AMÉRICA DO SUL

Países: 12. Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Equador, Guiana, Paraguai, Peru, Suriname, Uruguai e Venezuela.

A América do Sul possui vastos recursos naturais e graves problemas econômicos e sociais. Nas décadas de 1960 e 1970, a maior parte dos países sul-americanos estava submetida a ditaduras militares, geralmente apoiadas pelos Estados Unidos (EUA). Turbulências políticas continuam, a despeito da democratização iniciada na década de 1980. Nos anos 1990, em razão do alto endividamento interno e externo, vários países sul-americanos aplicaram as políticas do Fundo Monetário Internacional (FMI), que comprimiram as contas públicas, mas não eliminaram as crises.

ASPECTOS NATURAIS



Com 17,8 milhões de quilômetros quadrados, a América do Sul une-se à América do Norte pelo istmo central e separa-se da Antártica pelo Estreito de Drake. A porção oeste é ocupada pela Cordilheira dos Andes, cujo ponto mais alto é o Pico Aconcágua (6.960 metros). As planícies centrais abrigam a bacia hidrográfica do Orinoco, a Amazônica e a do Prata. Na região norte, onde o clima é equatorial, encontram-se florestas tropicais úmidas. Os rios que descem a Cordilheira dos Andes em direção ao Oceano Pacífico são, em geral, curtos, enquanto os que correm em direção ao Atlântico, extensos, como Amazonas, Tocantins, São Francisco, Paraná e da Prata.

O oeste possui faixas de clima desértico, como na região de Atacama, influenciada pela corrente marítima fria de Humboldt. Já no sul, há uma zona temperada, ocupada por florestas subtropicais e pelos pampas argentinos. A América do Sul preserva quase 70% de suas florestas. A maior mata nativa é a da Amazônia, seguida das florestas temperadas do Chile e da Argentina.

DESENHO 09 – ASPECTOS NATURAIS DE TODA AMÉRICA

ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

A América do Sul tem 410,6 milhões de habitantes em 2014. Vazios demográficos (como as densas florestas tropicais, o Deserto de Atacama e as porções geladas da Patagônia) convivem com regiões de alta densidade populacional, como as cidades de São Paulo, Rio de Janeiro, Buenos Aires, Lima e Santiago. A população descende principalmente de espanhóis e portugueses, africanos e indígenas, com alta porcentagem de mestiços. As principais línguas são o espanhol e o português.

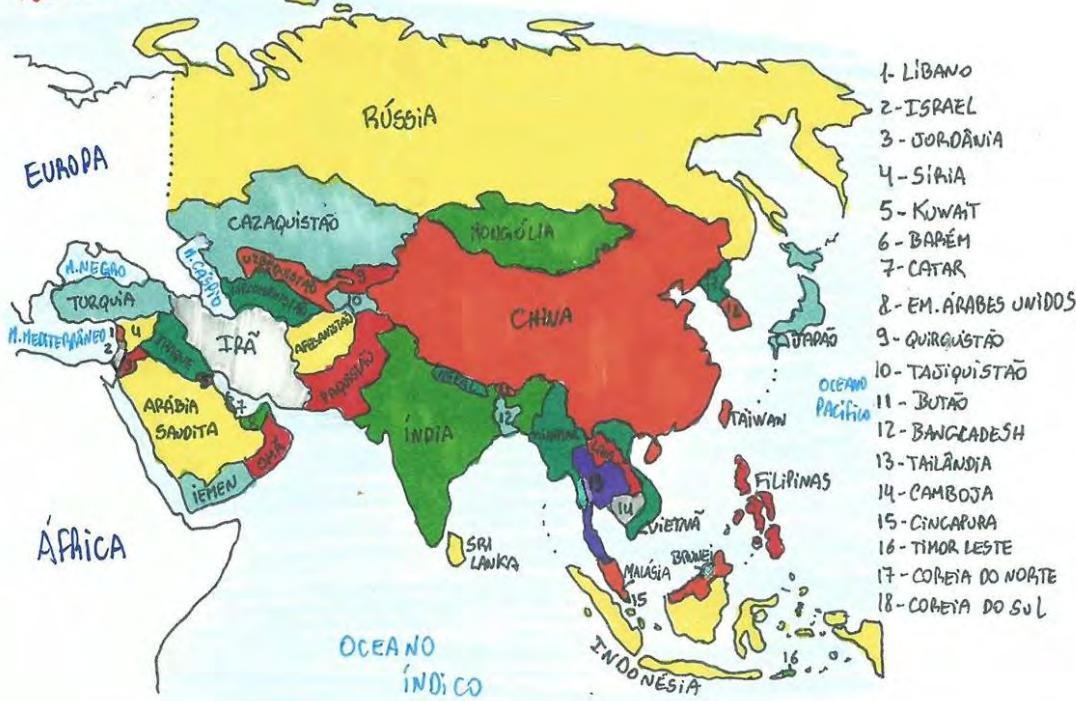
A indústria está centrada no beneficiamento de produtos agrícolas e na produção de bens de consumo. No Brasil e na Argentina, ela é mais diversificada e abrange setores como extração e refino de petróleo, siderurgia, metalurgia, química e automobilística, entre outras. O Brasil é responsável por cerca de três quintos da produção industrial sul-americana. A mineração no continente inclui a extração de petróleo (com destaque para o Brasil e a Venezuela), cobre, estanho, manganês, ferro, zinco, chumbo, alumínio, prata e ouro. No Brasil, destacam-se também a produção de alumínio e a única mina de urânio explorada na região. A agricultura é intensiva nas áreas tropicais, onde há cultivos de exportação,



como café, cacau, banana, cana-de-açúcar, algodão e cereais. A pecuária é praticada em larga escala no sul e no centro, e o Brasil lidera a exportação mundial de carne bovina, além de estar entre os maiores exportadores de carne suína e de aves.

DESENHO 10 – ASPECTOS ECONOMICOS DE TODA AMERICA**ÁSIA**

Países: 45. Afeganistão, Arábia Saudita, Bangladesh, Barein, Brunei, Butão, Camboja, Catar, Cazaquistão, China, Cingapura, Coreia do Norte, Coreia do Sul, Emirados Árabes Unidos, parte asiática da Rússia, Filipinas, Iêmen, Índia, Indonésia, Irã, Iraque, Israel, Japão, Jordânia, Kuwait, Laos, Líbano, Malásia, Maldivas, Mianmar, Mongólia, Nepal, Omã, Paquistão, Quirguistão, Síria, Sri Lanka, Tadjiquistão, Tailândia, Taiwan (Formosa), Timor-Leste, Turcomenistão, parte asiática da Turquia, Uzbequistão e Vietnã.

ÁSIA - POLÍTICO

A Ásia é o maior e o mais populoso continente. Na Cordilheira do Himalaia estão os pontos mais altos do planeta, em especial o Monte Everest, de 8.844 metros, na fronteira entre o Nepal e a China. Abriga paisagens inóspitas, como o deserto quente da Arábia e o deserto frio de Gobi, além da gelada Sibéria. Situam-se no continente asiático algumas das maiores concentrações humanas, em megacidades como Tóquio (Japão), Mumbai (ex-Bombaim, na Índia), Xangai (China) e Daca (Bangladesh). Além disso, é o berço de algumas das mais antigas civilizações e das principais religiões do planeta.

Os recursos naturais do continente são imensos. A Ásia é responsável por quase metade do petróleo produzido do mundo e possui as maiores reservas conhecidas, nos países do Golfo Pérsico, principalmente na Arábia Saudita e no Iraque. Outras jazidas petrolíferas com enorme potencial, situadas na Ásia Central, começam a ser exploradas nos últimos anos. No continente existem nações com forte produção industrial e de exportação, como Japão, China, Coreia do Sul e Taiwan, e regiões pouco desenvolvidas, com graves problemas sociais, principalmente na Ásia Central.

Superados o colonialismo europeu e o período da Guerra Fria, que alimentou guerras como a da Coreia (1950-1953) e a do Vietnã (1959-1975), mantêm-se alguns embates envolvendo disputa territorial. São exemplos: o conflito entre israelenses e palestinos no Oriente Médio e entre a Índia e o

Paquistão, na região da Caxemira. Cerca de metade das forças militares dos EUA pelo mundo encontra-se no continente. Aproximadamente 32 mil delas estão no Afeganistão, que, sob a acusação de apoiar organizações terroristas, é atacado e militarmente ocupado por tropas lideradas pelos EUA em 2002. Os EUA também ocuparam militarmente o Iraque em 2003 e derrubaram o governo de Saddam Hussein, alegando que o país desenvolvia armas de destruição em massa, o que não foi comprovado. A retirada das tropas do Iraque foi concluída em dezembro de 2011.

ASPECTOS NATURAIS

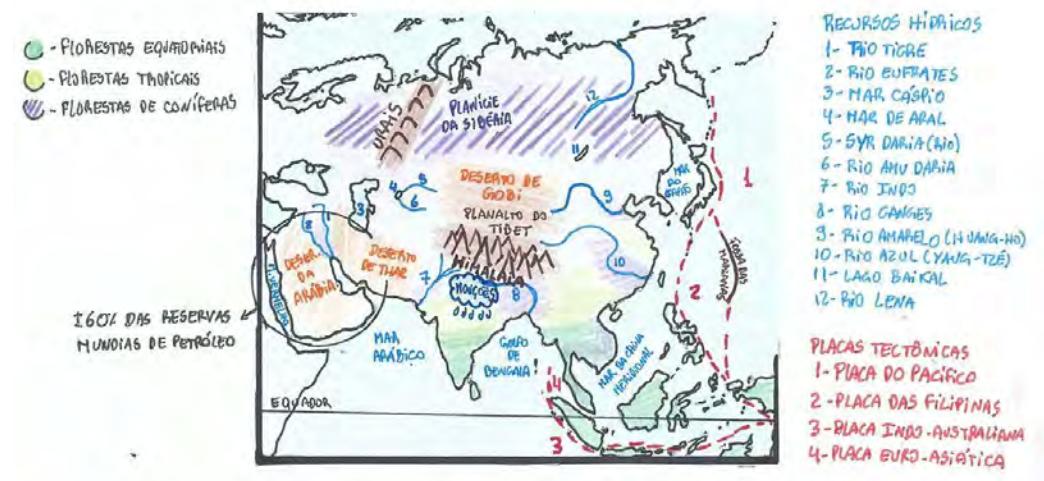
A Ásia abrange a maior parte dos territórios da Rússia e da Turquia e corresponde a quase um terço das terras emergentes do globo. Maior aproximadamente 45, milhões de quilômetros quadrados. É limitado ao norte pelo Oceano Ártico, ao sul pelo Oceano Índico, a leste pelo Oceano Pacífico e a oeste pelos mares Vermelho e Mediterrâneo e pela Europa, com a qual forma uma única massa continental. A fronteira convencional entre Ásia e Europa é determinada pelos Montes Urais, pelo Rio Ural, pelo Mar Cáspio, pelas montanhas do Cáucaso e pelo Mar Negro. O desfacelamento da União Soviética (URSS) e outras mudanças políticas e econômicas ocorridas nos dois continentes, como a expansão da União Europeia (UE), vêm submetendo essas fronteiras tradicionais a revisões.

A Ásia une-se à África pelo Istmo de Suez, comunica-se com a Oceania pelas ilhas da Indonésia e separa-se da América pelo Estreito de Bering. O litoral do continente estende-se por cerca de 250 mil quilômetros. Enquanto a costa meridional é formada por grandes penínsulas (a Anatólica, a Arábica, a Indiana e a Indochinesa), a oriental é contornada por uma série de ilhas que delimitam mares costeiros. A costa setentrional mantém-se congelada quase o ano inteiro.

O relevo asiático apresenta a maior altitude média da Terra (960 metros), em razão da presença de grandes cadeias montanhosas, entre as quais a Cordilheira do Himalaia e a do Kunlun, que contornam o planalto do Tibete, conhecido como o teto do mundo. Há também extensas planícies, além de grandes depressões, como o Mar Morto, situado a 365 metros abaixo do nível do mar, e o fundo do Lago Baikal, a 1.620 metros. E nas montanhas da Ásia Central que nascem alguns dos principais rios do continente: rios Amur, Huang Ho (Rio Amarelo) e Chang Jiang no Oceano Pacífico; Rio Mekong no Mar da China Meridional; rios Brahmaputra, Ganges e Indo no Oceano Índico. Em virtude da vastidão do território, da

diversidade de relevos e do regime de chuvas (monções), a Ásia possui muitos tipos de clima: polar, frio, semiárido, frio de montanha, subtropical, tropical, equatorial e desértico. Como consequência, existe também uma variedade grande de vegetação: tundra, estepes, florestas de coníferas, florestas temperadas e florestas tropicais. Aproximadamente 70% das florestas asiáticas foram desmatadas. Esse índice é o maior entre todos os continentes. Países como Camboja, Rússia, Indonésia, Laos e Mianmar, no entanto, contém ainda boa parte da vegetação nativa. A Rússia abriga quase três quartos das florestas de coníferas do mundo, a maior parte na Sibéria.

O território asiático é recortado por várias placas tectônicas, o que torna diversas partes do continente sujeitas a terremotos, como em regiões do Irã e da China. Tremores submarinos também afetam a região, gerando tsunamis. Em dezembro de 2004, um terremoto próximo à costa ocidental da Ilha de Sumatra, na costa noroeste da Indonésia, provoca ondas gigantes, atingindo países como a própria Indonésia, o Sri Lanka, a Índia e a Tailândia. Mais de 230 mil pessoas morrem. Em março de 2011, um terremoto seguido de tsunami atinge o noroeste do Japão e deixa cerca de 16 mil mortos e 3,3 mil desaparecidos.



ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

O continente asiático é o mais populoso, com 4,3 bilhões de habitantes em 2014. Mas, depois da explosão populacional entre as décadas de 1950 e 1970, sua taxa de crescimento demográfico diminui. O



índice projetado pelo Fundo de População das Nações Unidas (Fnuap) não chega a 1 % entre 2010 e 2015. A distribuição da população é bastante desigual. Mais de 60% dos habitantes se concentram na China e na Índia. Em contraste com cidades superpovoadas, como Tóquio, Mumbai, Calcutá e Délhi, existem regiões pouco habitadas ou desabitadas, entre elas a Sibéria, o Tibete e a Península Arábica.

Os conflitos em curso no continente provocam grandes deslocamentos de pessoas. De acordo com dados do Alto Comissariado das Nações Unidas para Refugiados (Acnur), os maiores contingentes recentes de refugiados são formados por 2,5 milhões de emigrados do Afeganistão, além de 4,8 milhões de palestinos e cerca de 05 milhões da Síria.

O continente abriga grande diversidade religiosa, com predominâncias por região ou país: animismo (Sibéria), hinduísmo e jainismo (Índia), siquismo (Paquistão e Índia), taoísmo e confucionismo (China), xintoísmo (Japão), budismo (Ásia Centro-Oriental e Sudeste Asiático), judaísmo (Israel), cristianismo (Rússia, Oriente Médio e Filipinas) e islamismo (Oriente Médio, Ásia Centro-Ocidental e Indonésia). Há também grande riqueza étnica e linguística, com idiomas de todos os troncos, exceto o ameríndio e o africano. O mandarim, o bengali, o hindi, o russo e o japonês, presentes no continente, integram o grupo das dez línguas mais faladas no mundo.

A Ásia apresenta contrastes econômicos extremos. A porção mais desenvolvida - que inclui o Japão e parte dos países do Sudeste - registra renda per capita quase 100 vezes maior que a das regiões pobres. No sul do continente, a pobreza atinge proporções alarmantes: 24,5% da população sobrevive com menos de 1,25 dólar por dia, de acordo com dados do Banco Mundial. Mais de 50% da força de trabalho no sul asiático está empregada na agricultura, especialmente nas nações do Subcontinente Indiano (Índia, Paquistão e Bangladesh).

A China é a nação que mais se industrializa com a abertura econômica iniciada no fim dos anos 1970, por iniciativa do Partido Comunista Chinês (PCCh), sob a direção de Deng Xiaoping. O país cria Zonas Economias Especiais (ZEEs) para o capitalismo, nas quais empresas transnacionais fabricam ou apenas montam produtos para exportação e são favorecidas pelos baixos salários chineses e por sua conversão favorável da moeda local, o yuan, para dólares, entre outras facilidades.

Essa abertura econômica permitiu que o PIB chinês mantivesse um crescimento de 10% em média entre 1990 e 2013. Nos últimos anos o país

vive uma desaceleração da sua economia, mas ainda assim apresenta um bom desempenho em relação a outras nações.

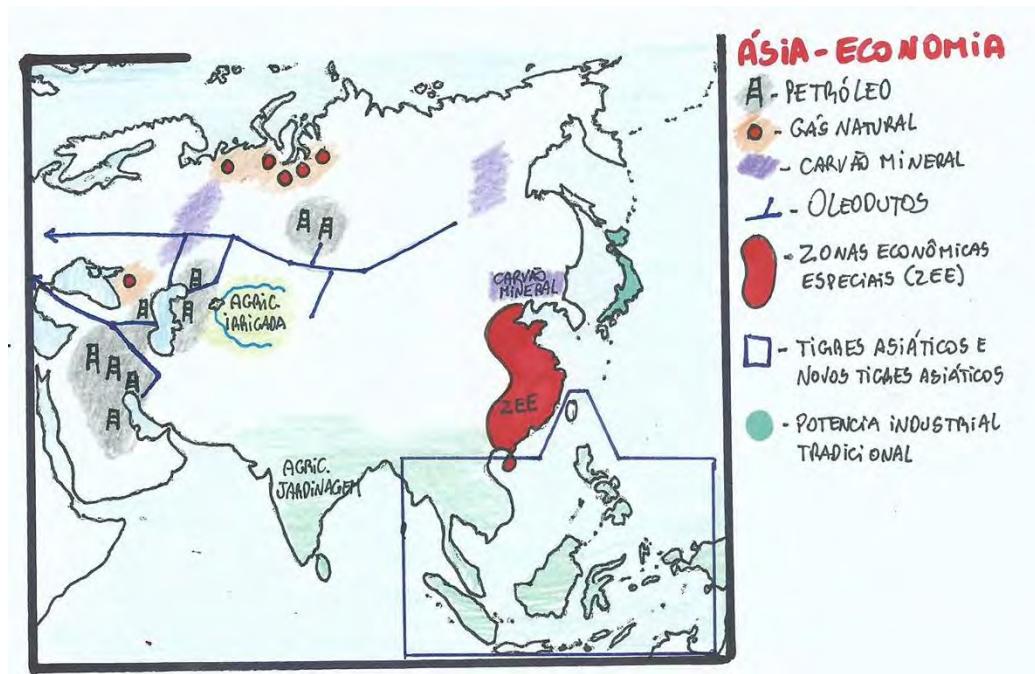
Além da China, os primeiros países chamados de Tigres Asiáticos (Cingapura, Hong Kong, Taiwan e Coreia do Sul) e os Novos Tigres Asiáticos (Malásia, Filipinas, Indonésia e Tailândia) também alcançam taxas excepcionais de crescimento, em torno de 8%, a partir da década de 1980. A extração mineral é a principal fonte de divisas dos prósperos países do Golfo Pérsico, que detêm quase 50% das jazidas mundiais de petróleo e vastas reservas de gás natural. O petróleo começa a ser intensivamente explorado também na Ásia Central. Nos últimos anos, oleodutos que saem do Cazaquistão e do Azerbaijão passam a transportar petróleo do Mar Cáspio para a Rússia e a Europa. A China também investe na construção de gasodutos no continente.

O fim do regime do Taliban no Afeganistão, em 2001, abre perspectivas para que as grandes empresas petrolíferas retomem o ambicioso plano de construção de oleodutos, passando pelo país e pelo Paquistão, para escoar a produção da Ásia Central no Mar da Arábia. Contudo, a persistente instabilidade na região ainda impede que o projeto avance. A atividade extrativista é intensa também na Rússia - que detém um quinto do gás natural do planeta e grandes reservas conhecidas de petróleo, carvão, ferro, ouro e diamante, a maior parte situada na Sibéria - e na China, uma das maiores produtoras mundiais de carvão e petróleo.

O crescimento econômico em ritmo acelerado na Índia e na China, nas últimas décadas, ameaça piorar os problemas ambientais já percebidos no continente, como consequência do aumento do consumo de energia. A Agência Internacional de Energia teme que os dois países ampliem seu parque de produção elétrica com novas usinas movidas a carvão e óleo, que emitem grande quantidade de gases agravantes do efeito estufa. Em 2010, a China superou os EUA e já é o maior emissor de carbono do mundo, além de ser o principal consumidor de energia. Para reduzir suas emissões, a China tem priorizado a ampliação do uso da energia hidrelétrica e de outras menos poluentes, como a eólica, a solar e mesmo a de usinas nucleares.

A Ásia responde por 45% da produção mundial de cereais, com destaque para o arroz (90% do total global). Mas, ainda assim, precisa importá-los para suprir a demanda interna, especialmente da China. Entre os principais produtos exportados estão o chá, a borracha e a cana-de-açúcar. Com o objetivo de integrar sua economia, as nações asiáticas impulsionam desde 1989 o fórum Cooperação Econômica da Ásia e do Pacífico (Apec) e mantêm laços cada vez mais fortes com a Europa e a

América. Transformado em bloco econômico nos anos 1990, o organismo tem a perspectiva de criar até 2020 uma zona de livre-comércio entre seus 20 países membros e Hong Kong (ex-colônia britânica devolvida à China em 1997). Para isso, o fórum estimula a redução de taxas e o estabelecimento de normas comuns de produção.



EUROPA

Países: 49. Europa Ocidental: Alemanha, Andorra, Áustria, Bélgica, Chipre, Dinamarca, Espanha, Finlândia, França, Grécia, Holanda (Países Baixos), Irlanda, Islândia, Itália, Liechtenstein, Luxemburgo, Malta, Mônaco, Noruega, Portugal, Reino Unido, San Marino, Suécia, Suíça e Vaticano. Europa Oriental: Albânia, Armênia, Azerbaijdjão, Belarus, Bósnia-Herzegóvina, Bulgária, Croácia, Eslováquia, Eslovênia, Estônia, Geórgia, Hungria, Letônia, Lituânia, Macedônia, Moldávia, Montenegro, Polônia, República Tcheca, Romênia, Rússia (parte europeia), Sérvia, Ucrânia e Turquia (parte europeia).

DESENHO 13 – MAPA POLÍTICO



A pequena extensão da Europa – que do ponto de vista geográfico poderia ser considerada uma península do continente asiático – contrasta com sua enorme importância histórica. O continente exerce, por séculos, papel hegemônico sobre o resto do mundo.

A diversidade de povos que se estabeleceram na Europa contribuiu para a riqueza cultural ali presente. Na região se encontram monumentos da Antiguidade (Partenon, na Grécia), catedrais medievais (Notre Dame, na França), castelos árabes (Alhambra, na Espanha), palácios absolutistas (Versalhes, na França) e construções modernas (Igreja da Sagrada Família, na Espanha). O continente é considerado o berço da civilização ocidental. Ali ocorreram o Renascimento, a Revolução Industrial e a Revolução Francesa, eventos que moldaram a fisionomia das sociedades modernas, baseadas na cultura humanista, no modo de produção capitalista e na democracia representativa.

A busca de matérias-primas, de mão de obra barata ou escrava e mercados impulsionou as monarquias europeias a conquistar militarmente territórios e países além-mar, a partir do século XV.

A competição entre essas nações fez da Europa também o principal cenário das duas guerras mundiais ocorridas na primeira metade do século XX. E a correlação de forças resultante do segundo conflito dividiu por décadas seu território em dois blocos hostis, capitalista e comunista, na Guerra Fria (1949-1991).

Esses dois blocos correspondem, em linhas gerais, à Europa Ocidental e à Europa Oriental. A primeira é integrada pelas nações mais ricas do continente, responsáveis historicamente pelas grandes navegações e pelo desenvolvimento do mercantilismo e do capitalismo, bem como de instituições democráticas. A segunda é formada predominantemente por países que saíram do bloco comunista e procuram melhorar sua economia nos marcos do processo de globalização.

A criação da Comunidade Econômica Europeia, atual União Europeia (UE), em 1957, e o fim da União Soviética inauguram nova fase na história da Europa e redesenham seu mapa. Principal bloco econômico do mundo, a UE reúne 27 nações (pós BREXIT), incluindo onze ex-comunistas. Atualmente, a UE enfrenta uma grave crise econômica alavancada pelo alto endividamento dos países do bloco.

ASPECTOS NATURAIS

A Europa pertence, com a Ásia, a uma massa de terra conhecida como Eurásia. O continente europeu tem área de 10 milhões de quilômetros quadrados e é banhado ao norte pelo Oceano Ártico, a oeste pelo Oceano Atlântico e ao sul pelo Mar Mediterrâneo. À leste, a fronteira com a Ásia atravessa a Rússia e a Turquia. Esse limite é determinado pelos Montes Urais, pelo Rio Ural, pelo Mar Cáspio, pelas montanhas do Cáucaso e pelo Mar Negro. Três nações transcaucasianas (Armênia, Azerbaijdjão e Geórgia), cujos territórios se estendem até a Ásia, são consideradas integrantes do continente europeu.

O litoral europeu é bastante recortado e apresenta cinco grandes penínsulas - Ibérica, Itálica, Balcânica, Escandinava e da Jutlândia - e várias ilhas e arquipélagos, entre os quais as Ilhas Britânicas, a Islândia, a Córsega, a Sicília e Creta.

A maior parte do território europeu é formada por planícies. Mais da metade de sua extensão está abaixo de 200 metros, e a altitude média é de 340 metros. O relevo montanhoso prevalece nas porções norte (onde se localizam os Montes Escandinavos e as cadeias das Ilhas Britânicas) e sul (cortada pelos Pirineus, Alpes, Cárpatos e Balcãs). No centro, uma vasta planície se estende, quase sem interrupção, dos Pirineus aos Montes Urais. O continente não abriga rios extensos: o maior deles, o Volga, tem cerca de 3,5 mil quilômetros.

O clima predominante é o temperado, mas há variações determinadas pela latitude e pela influência do oceano e da massa continental asiática. O sul apresenta clima mediterrâneo e vegetação de arbustos. No centro e no leste, o clima é frio. Essa faixa é ocupada por florestas temperadas e de coníferas. No noroeste prevalece o clima temperado. O extremo norte tem clima polar e sua vegetação típica é a tundra. Cerca de 40% das florestas europeias foram desmatadas. As maiores extensões de mata nativa ainda preservadas são de coníferas, na Suécia e na Finlândia.



ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

A Europa tem 760,3 milhões de habitantes e é o único continente com tendência de diminuição da população, em razão de taxas de fecundidade baixas e envelhecimento. Essa tendência é mais forte no Leste Europeu, onde há países, como Ucrânia, Bulgária e Belarus, que já enfrentam a redução populacional. O mesmo ainda não ocorre na Europa Ocidental, sobretudo como resultado da entrada permanente de imigrantes, legais e clandestinos. A forte pressão imigratória no continente provoca tensões, principalmente quando as taxas de desemprego são elevadas, o que faz com que diversos países europeus discutam políticas para restringir a imigração legal e reprimir a ilegal.

A concentração populacional é alta no centro e no oeste e menor nas porções norte e leste. Metade dos europeus vive em cidades pequenas, com até 5 mil habitantes. As grandes, como Berlim,

Londres, Madri, Moscou, Paris, Roma e São Petersburgo, concentram um quarto da população. A maioria dos habitantes fala idiomas do tronco indo-europeu – os principais são do ramo latino (francês, italiano, espanhol, romeno, português, catalão), do germânico (alemão, inglês, holandês, sueco, dinamarquês) e do eslavo (russo, ucraniano, polonês, servo-croata, tcheco, búlgaro). Há também idiomas de outras famílias linguísticas, como o húngaro, o finlandês e o basco.

Sede da Revolução Industrial, a Europa é o primeiro continente a modernizar sua economia, e seu parque industrial é um dos mais avançados, assim como sua tecnologia em agriculturas e criações animais. A Europa Ocidental concentra cerca de 80% do Produto Interno Bruto (PIB) do continente, fato que expõe os contrastes de desenvolvimento econômico e social entre os países do Oeste e as nações do Leste. Após fazer parte do antigo bloco comunista, os Estados da Europa Oriental buscam aprofundar uma economia de mercado desde os anos 1990. Após uma retração significativa em suas atividades econômicas durante esse período de adaptação, muitos países do Leste, como Polônia e Eslovênia, vêm obtendo resultados econômicos mais expressivos nos últimos anos.

Na indústria, destacam-se os setores: automobilístico, têxtil, químico, siderúrgico, de telecomunicações, de bens de capital, transportes e bélico. Na mineração, sobressai a extração de carvão e de minério de ferro. A produção agropecuária é significativa, mas emprega pequena quantidade de mão de obra, por causa da utilização intensiva de máquinas e de técnicas avançadas de cultivo. Entre os principais produtos estão leite, carne bovina e suína, centeio, batata, aveia e trigo. Para estimular as exportações agrícolas, a União Europeia concede subsídios da ordem de 50 bilhões anuais aos produtores rurais. A medida é contestada na Organização Mundial do Comércio (OMC) por distorcer o comércio mundial e prejudicar os agricultores de países mais pobres. Para o período 2014-2020, a previsão é que os subsídios agrícolas consumam 38% do orçamento total da União Europeia.

De acordo com o Banco Mundial, o PIB da União Europeia gira por volta de 21 trilhões de dólares, o que faz da EU uma força econômica capaz de rivalizar com os Estados Unidos (que registram PIB de 17,8 trilhões de dólares). Maior polo turístico do planeta, a Europa recebe mais de 563 milhões de visitantes em 2013, o que representa 52% do total mundial, segundo o balanço da Organização Mundial de Turismo.

EUROPA - ASPECTOS ECONÔMICOS



- PRINCIPAIS ÁREAS INDUSTRIALIS
 - CARVÃO MINERAL
 - GÁS NATURAL
 - PETRÓLEO
- CULTIVOS AGROÍCOLAS
- PECUÁRIA

OCEANIA

Países: 14. Austrália, Fiji, Ilhas Marshall, Ilhas Salomão, Kiribati, Micronésia, Nauru, Nova Zelândia, Palau, Papua Nova Guiné, Samoa, Tonga, Tuvalu e Vanuatu.

A Oceania é formada por uma massa continental (a Austrália), a parte leste da Ilha de Nova Guiné, as ilhas que constituem a Nova Zelândia e pequenas ilhas e atóis que se espalham pelo Oceano Pacífico. Essas ilhas menores estão divididas em três grupos geográficos: a Polinésia, no extremo leste, a Melanésia, na região central, e a Micronésia, situada ao norte.

O continente é considerado o paraíso dos mergulhadores, graças à presença dos recifes de coral que circundam várias ilhas. A maior barreira de coral do mundo, com 1.000 quilômetros de comprimento e 80 quilômetros de largura, fica na costa nordeste da Austrália.

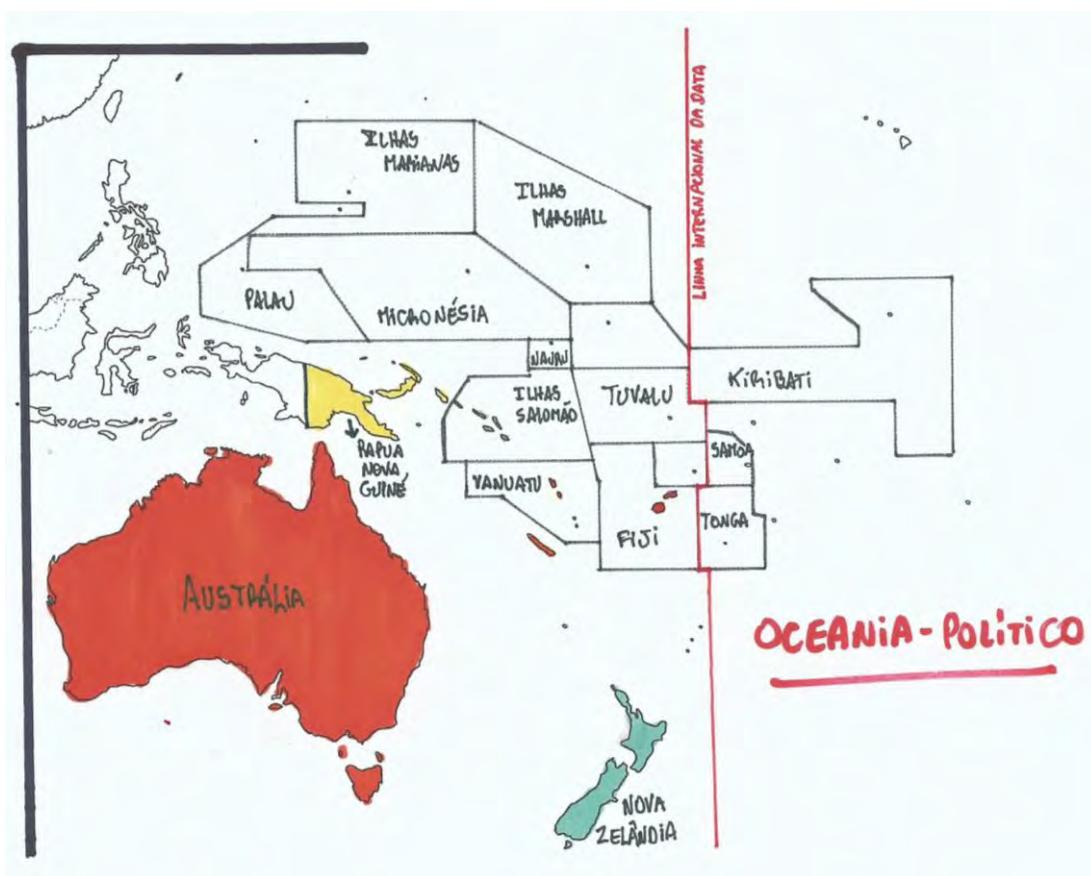
A extensão dos domínios oceânicos do continente equivale à do total oceânico da Ásia, mas a área de suas terras emergentes é inferior à do Brasil.

Há diferenças marcantes entre os países que compõem a Oceania. A Austrália e a Nova Zelândia são nações desenvolvidas. Os demais países possuem economia frágil e dependem de ajuda externa. Alguns procuram afirmar-se como

destino turístico ou paraíso fiscal (isenções de impostos para atrair capitais de investidores internacionais).

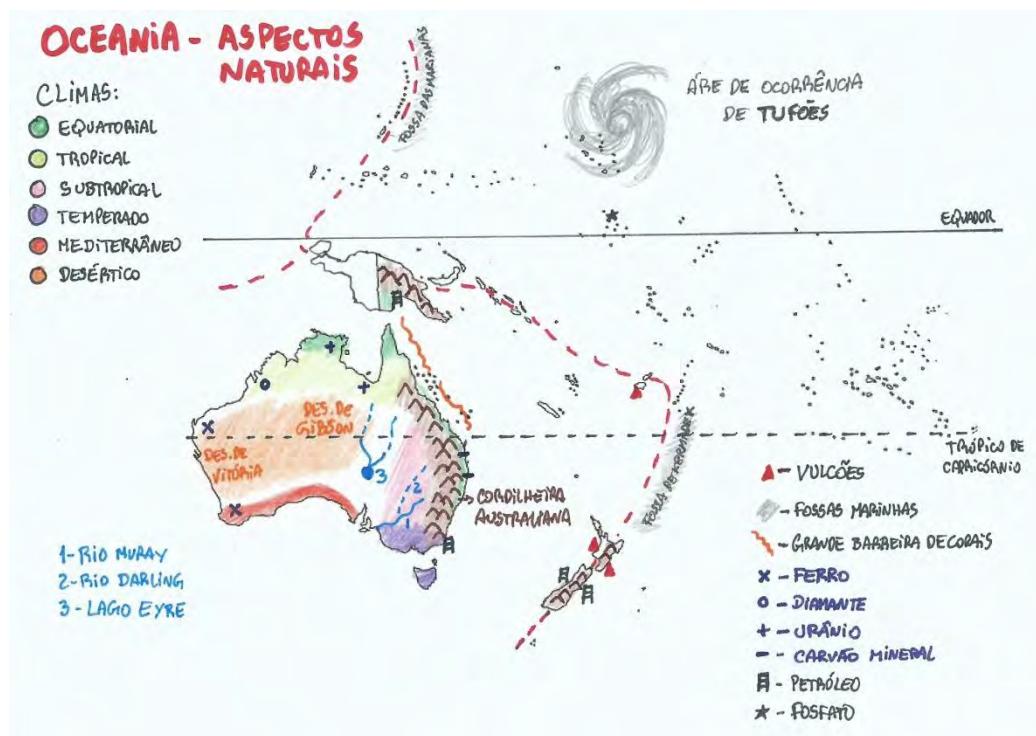
Além de destaque econômico, a Austrália consolida-se como força militar e política da região, intervindo em conflitos internos de países como Ilhas Salomão, Nauru e Papua Nova Guiné e Timor-Leste, nação que faz parte da Ásia, em região fronteirica com a Oceania.

A Oceania enfrenta graves desafios ambientais. Estudos indicam que em um século a elevação do nível dos oceanos, causada pelo aquecimento global, poderá submergir ilhas e atóis da região, como Kiribati, Tuvalu e Ilhas Marshall. Preocupa também a poluição de seus mares por resíduos tóxicos (óleo, pesticidas e fertilizantes) e a contaminação radioativa resultante de testes nucleares da França e dos Estados Unidos.



ASPECTOS NATURAIS

É o menor continente do mundo, com 8,5 milhões de quilômetros quadrados de área. A Austrália corresponde a cerca de 90% do total emerso, com enormes desertos secos que se estendem pelo interior. No norte da Austrália e em Papua Nova Guiné, o clima é tropical, com predomínio de florestas tropicais; na maior parte do território australiano, o clima é tropical árido, mas é mediterrâneo no sul e temperado no leste. A Nova Zelândia também apresenta clima temperado. A maioria das demais ilhas da Oceania é de origem vulcânica, com clima quente e úmido e florestas tropicais. Cerca de um terço das matas nativas da Oceania foi devastado. As maiores extensões remanescentes estão em Papua Nova Guiné e na Austrália.



ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

A Oceania é o menos habitado dos continentes, com 38,1 milhões de pessoas em 2014, de acordo com o Banco Mundial. Cerca de 60% dessa população vive na Austrália, onde se concentra em cidades da costa



leste. Os descendentes de europeus (principalmente britânicos) são maioria na Austrália e na Nova Zelândia. Nos dois países, as minorias indígenas (aborígenes australianos e maoris neozelandeses) lutam pela preservação étnica e cultural de seu povo. As ilhas do Pacífico possuem grande número de populações nativas, o que possibilita maior preservação de sua cultura e de seu modo de vida.

As principais economias da região, Austrália e Nova Zelândia, mantêm um acordo de livre-comércio desde 1983, que elimina tarifas de importação para quaisquer produtos comercializados entre elas. Em 2010, entra em vigor o pacto de livre-comércio da Austrália e Nova Zelândia com os dez países-membros da Associação das Nações do Sudeste Asiático (Asean).

A Austrália se destaca pelo parque industrial avançado e pela extração mineral (carvão, ferro e ouro). A Nova Zelândia é uma das grandes exportadoras mundiais de lã e apresenta bom desempenho na produção de carne, leite e derivados. A economia das ilhas do Pacífico é essencialmente agrícola, com plantações de subsistência e monoculturas de exportação, principalmente de coco. Nas últimas décadas, a atividade turística ganha importância.

AS REGIÕES POLARES

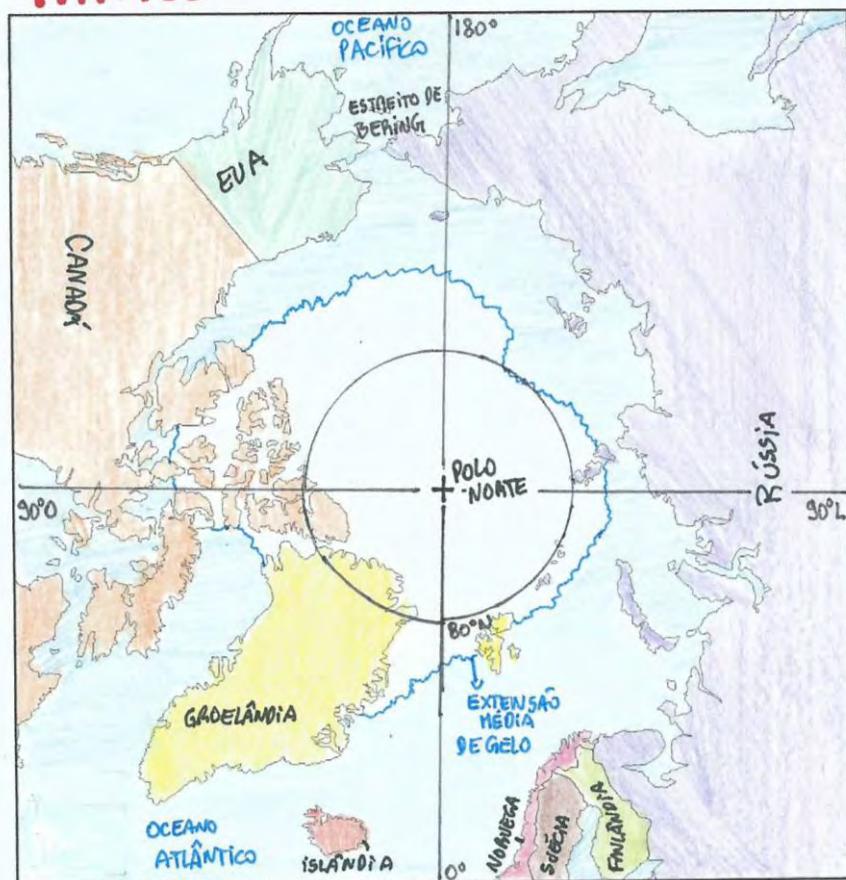
O ÁRTICO

É a região do extremo norte do planeta, formada por uma calota de gelo perpétuo de águas salinas, e não constitui um continente. Esse manancial de águas também pode ser chamado de Oceano Ártico, mas há geógrafos que o consideram um mar. O Ártico abriga o polo magnético da Terra, que fica na área central, mas é móvel. O paralelo a $66^{\circ} 33'$ Norte delimita o Círculo Polar Ártico, que abrange porções de terra de sete países. Assim como na Antártica, no Ártico a primavera e o verão duram apenas de 15 a 30 dias, dependendo da latitude. No inverno, as temperaturas podem chegar a 60 graus negativos.

As alterações climáticas vêm provocando o derretimento da camada de gelo, o que abre caminho para a exploração comercial das já

confirmadas reservas de petróleo e gás natural na região. Os cinco países vizinhos do Ártico- Rússia, Canadá, Estados Unidos, Dinamarca e Noruega.- reivindicam os direitos sobre essas riquezas minerais. Além disso, o derretimento do gelo ártico pode gerar novas rotas comerciais de caráter permanente.

A'RTICO



A ANTÁRTICA

A Antártica, também chamada de Antártida, é uma área emersa de terras coberta por uma enorme camada de gelo. O continente ocupa 14 milhões de quilômetros quadrados, e 99% de sua superfície é coberta por um manto de gelo que atinge quase 05 quilômetros de espessura e um volume de 25 milhões de quilômetros cúbicos. Essa massa de gelo é de

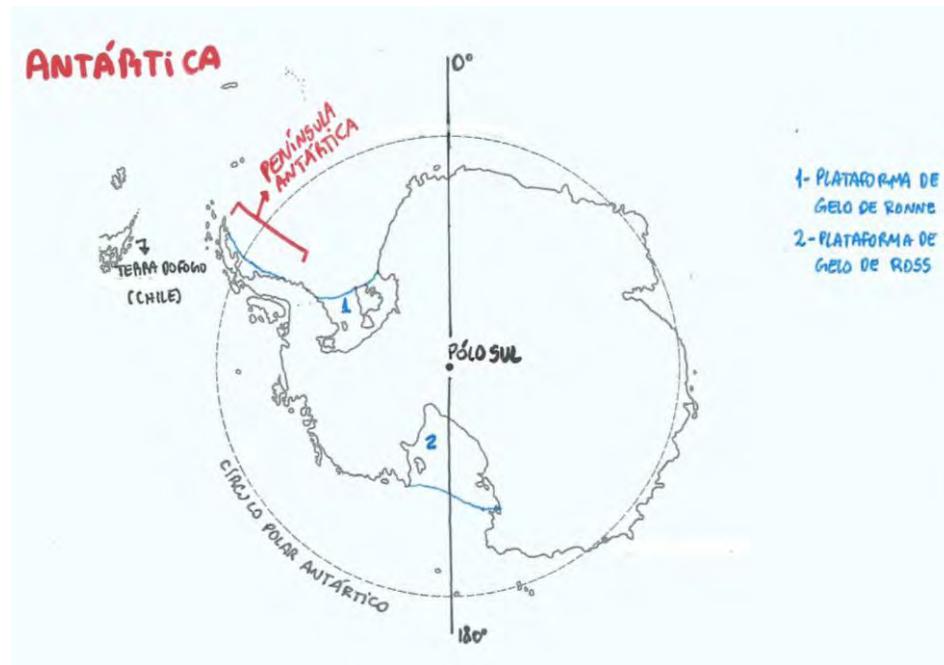
vital importância, pois soma entre 68% e 70% do total de água doce do mundo, e sua variação interfere no nível dos oceanos. No inverno, até 18 milhões de quilômetros quadrados do oceano em torno do continente ficam cobertos por uma fina camada de gelo.

A Antártica é habitada apenas por pesquisadores de 30 países que mantêm ali base científica. Em 2014, havia 82 bases, algumas compartilhadas por duas nações. O Brasil mantém no continente a base Comandante Ferraz, que tem 70% de instalações destruídas por um incêndio em fevereiro de 2012.

O buraco na camada de ozônio na atmosfera, causado pela presença de clorofluorcarbonetos (CFCs) e de outros poluentes, localiza-se em cima do continente. Em 2006, o buraco sobre a Antártica atinge tamanho recorde: 29,5 milhões de quilômetros quadrados. Porém, uma vez que a maioria dos países não emite mais CFCs, os cientistas acreditam que uma recuperação completa deve ocorrer por volta de 2065. Outra preocupação dos ambientalistas é o aumento do número de turistas em navios de cruzeiros à região, que subiu de 4 mil em 1990/1991 para 28 mil pessoas no verão de 2013/2014, de acordo com a Associação Internacional de Operadores de Turismo da Antártica.

A Antártica é cercada pelas águas do Oceano Antártico. Possui várias ilhas adjacentes e abriga o Polo Geográfico Sul, a 90° de latitude Sul, além do Polo Magnético Sul, cuja localização não é fixa. É o lugar mais frio do globo, com temperaturas inferiores a 0 °C no verão e menores que 80 graus negativos no inverno. Sob o gelo, há mais de 350 lagos. Entre eles, estende-se o lago doce Vostok, um dos maiores do mundo, com 14 mil quilômetros quadrados de área.

No que diz respeito a economia, apenas a pesca comercial é regulamentada desde 1982. O Tratado da Antártica, que entrou em vigor em 1961 e internacionalizou a região, define seu uso exclusivamente para pesquisas com fins pacíficos. Não são permitidos exercícios militares, testes nucleares nem depósitos de lixo radioativo. O Brasil aderiu ao tratado em 1975, e o documento é ratificado por 50 países. Em 1991, foi assinado o Protocolo de Madri, que entrou em vigor em 1998. Esse documento proíbe por 50 anos (até 2047) a exploração econômica dos recursos naturais. Sete nações continuam reivindicando áreas e uma revisão do Tratado da Antártica: Argentina, Austrália, Chile, França, Noruega, Nova Zelândia e Reino Unido.



meSalva!