



Conteúdos referentes ao período de Abril 2026.

Componente Curricular de Ciências

Professor: Lucas M Vergani

Orientações referentes à atividade proposta:

**Leitura do conteúdo.*

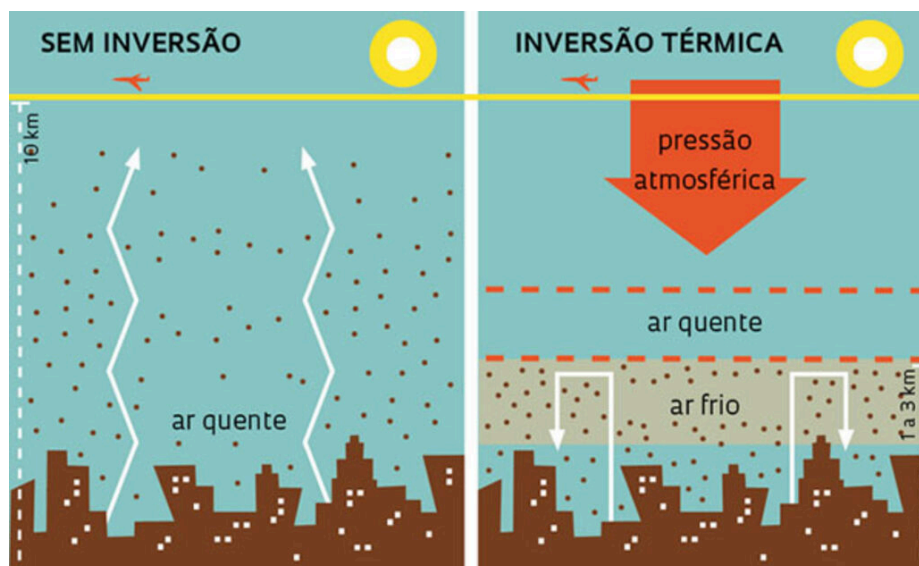
**Visualização e análise de imagens e vídeos.*

**Organização e aquisição de materiais que possam ser utilizados durante a aula.*

Outros efeitos da poluição do ar:

Para além da intensificação do efeito estufa e da destruição da camada de ozônio, a poluição do ar pode provocar outros efeitos, como a inversão térmica nos grandes centros urbanos durante o inverno e também a chuva ácida.

- **Inversão térmica:** O ar mais próximo do solo é mais quente do que o ar das camadas mais de cima, por causa do calor que é irradiado pela superfície da Terra que é aquecida pelos raios solares. Como o ar quente é menos denso, ele tende a subir e ser substituído pelo ar frio que desce. Esse ar quente que sobe acaba se esfriando na parte superior da troposfera, e assim se estabelece uma corrente de ar que permite dispersar os poluentes gerados pelas cidades, gerados principalmente pelos automóveis com motores à combustão e pelas indústrias. A inversão térmica é um fenômeno atmosférico que ocorre quando uma camada de ar quente se sobrepõe a uma camada de ar frio nas camadas mais baixas da atmosfera, atuando como uma tampa que impede a circulação vertical do ar. Em dias frios e estáveis, essa situação é comum e intensifica os problemas de poluição nos centros urbanos, pois os poluentes emitidos por veículos, indústrias e outras fontes ficam presos próximos à superfície, sem conseguir se dispersar para as camadas superiores. Como resultado, a concentração de partículas nocivas, como monóxido de carbono e ozônio, aumenta significativamente, formando uma densa camada de poluição que prejudica a qualidade do ar, reduz a visibilidade e agrava problemas respiratórios e cardiovasculares na população exposta.



- **Chuva ácida:** A chuva ácida é um problema ambiental decorrente da interação entre poluentes atmosféricos e a umidade presente no ar. Quando o gás carbônico e outros poluentes, como os óxidos de enxofre e nitrogênio emitidos por veículos e indústrias, entram em contato com a água das nuvens, transformam-se em substâncias ácidas que acabam sendo precipitadas na forma de chuva, neblina ou até mesmo neve. Esse fenômeno causa sérios danos ao meio ambiente e às áreas urbanas, pois a água acidificada pode corroer construções históricas, monumentos e infraestruturas metálicas, além de contaminar solos, rios e lagos, prejudicando a agricultura, a vegetação nativa e a vida aquática, cujos ecossistemas são sensíveis a substâncias ácidas.

Mudanças Climáticas

Como já vimos, nossas emissões de gás carbônico na atmosfera estão desequilibrando o ciclo do carbono e intensificando o efeito estufa, e com isso provocando o aumento da temperatura média do planeta Terra. No entanto, o aumento do calor durante o verão não é o único problema trazido por um efeito estufa mais intenso. O aumento da energia em circulação na atmosfera provoca a intensificação de todo tipo de evento climático extremo, desde secas, enchentes, ondas de calor e até mesmo nevascas, já que com alteração do padrão de circulação das correntes marítimas e de ar, massas de ar polar, que antes ficavam restritas aos pólos, agora podem viajar mais longe e chegar a lugares onde não é comum que se faça tanto frio. Por isso, a ocorrência de uma onda de frio extremo em um lugar onde normalmente as temperaturas são mais elevadas, não deve ser encarada como uma evidência de que o aquecimento global não está acontecendo, porque são justamente as mudanças provocadas pelo aumento da temperatura da atmosfera que possibilitam que correntes de ar frio se desloquem para regiões distantes dos polos. Por conta de tudo que foi elencado até aqui, atualmente é mais correto se falar em mudanças climáticas e não mais apenas em aquecimento global, apesar de, em última análise, todas essas mudanças estarem sendo provocadas pelo aumento da temperatura média da Terra.

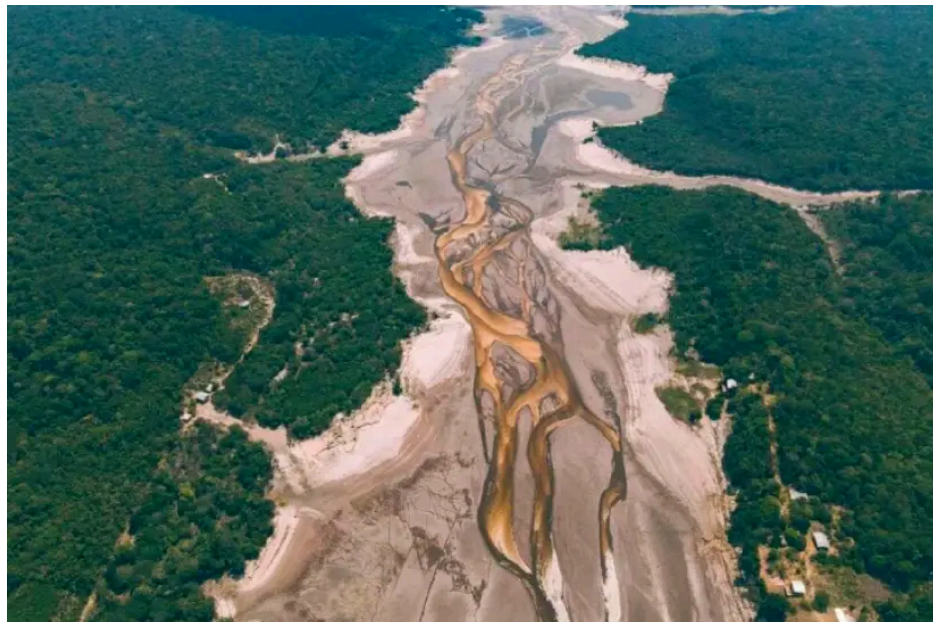
É importante destacar que as mudanças climáticas já não são mais apenas uma previsão pessimista para um futuro distante. A temperatura média do planeta já foi aumentada em mais de 1 °C desde o século XIX, e na última década já foi possível perceber um aumento da frequência e da intensidade de eventos climáticos extremos, como as queimadas do Pantanal em 2020 e 2024, a seca da Amazônia que ocorreu entre 2023 e 2024, ao mesmo tempo em que passamos pelas enchentes históricas aqui no Rio Grande do Sul. O objetivo da humanidade já não é mais impedir que as mudanças climáticas ocorram, mas fazer um grande esforço para impedir que elas se intensifiquem e causem prejuízos que possam causar danos catastróficos para a nossa sociedade.

Secas recentes do Brasil: Várias regiões do Brasil sofreram com períodos severos de estiagem nos últimos anos, causados principalmente pela intensificação de um fenômeno natural chamado de El Niño, que consiste no aumento da temperatura das águas do Oceano Pacífico, que trazem um inverno menos frio e mais chuvoso para a Região Sul do Brasil ao mesmo tempo em que provocam períodos de seca nas regiões Norte e Nordeste.

- **A seca no Sudeste (2014-2017):** Entre 2014 e 2017, a região Sudeste do Brasil, abrangendo principalmente São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo, foi palco de uma das piores crises hídricas da história, classificada como a nona mega seca mais severa do mundo no período de 1980 a 2018 . O fenômeno teve seu ponto mais crítico em 2015, quando o Sistema Cantareira, responsável pelo abastecimento de cerca de 9 milhões de pessoas na Grande São Paulo, operou com o chamado "volume morto", atingindo menos de 5% de sua capacidade . Os impactos foram generalizados: reservatórios estratégicos como o de Furnas, em Minas Gerais, chegaram a níveis criticamente baixos, comprometendo a geração de

energia hidrelétrica, enquanto a vazão de rios importantes como o Paraíba do Sul, no Rio de Janeiro, e o Jucu, no Espírito Santo, sofreu uma redução drástica. A crise forçou o poder público a adotar medidas de racionamento severas.

- **A mega seca no sudoeste da Amazônia (2010-2018):** Uma das mais longas e severas secas dos últimos 40 anos atingiu a Amazônia Sul-Occidental, uma região que abrange partes do Acre, Amazonas, Rondônia e Mato Grosso, além de porções da Bolívia e Peru . Este evento, classificado como a sétima mega seca mais grave do mundo entre 1980 e 2018, estendeu-se por oito anos, de 2010 a 2018 . Durante esse período prolongado, grandes rios como o Madeira, o Negro e o Solimões atingiram níveis historicamente baixos, tornando impossível a navegação em vários trechos e isolando comunidades ribeirinhas que dependem dessas vias como principal meio de transporte e subsistência . A vegetação da floresta sofreu um estresse hídrico severo, o que aumentou significativamente sua vulnerabilidade aos incêndios florestais, com o maior pico de seca na Amazônia em cem anos sendo registrado em 2016 . A situação foi agravada pelo desmatamento, que ampliou o risco de repetição de fenômenos extremos na região.
- **A seca histórica na Amazônia (2023-2026):** Entre 2023 e 2026, a Amazônia vivenciou a mais severa e prolongada seca de sua história recente, superando em intensidade os eventos críticos anteriores de 2010 e 2015. Em 2023, a região já apresentava níveis de chuva preocupantemente baixos, com rios como o Negro, em Manaus, registrando a cota mais baixa em 121 anos. A situação se agravou drasticamente em 2024, quando o fenômeno se expandiu e se intensificou, levando a um aumento de 2.000% na área classificada com seca extrema em comparação ao ano anterior. Os impactos foram devastadores: comunidades ribeirinhas e indígenas ficaram isoladas devido à interrupção da navegação nos principais rios, a pesca entrou em colapso pela mortandade de peixes e a qualidade do ar se deteriorou severamente com o aumento descontrolado das queimagens, que encontraram na vegetação estressada pela falta de água o combustível ideal para se alastrar.



Enchentes recentes do Brasil: Algumas pessoas costumam falar que o Brasil tem sorte por não sofrer com desastres naturais. Apesar de ser verdadeiro que nós não sofremos com terremotos ou tsunamis, por estarmos localizados longe das extremidades das nossas placas tectônicas, e nem com furacões, praticamente todos os anos alguma região é atingida por uma enchente de grandes proporções, muitas vezes acompanhada de deslizamentos de terra que causam mortes e um grande prejuízo à economia e também à vida das pessoas atingidas. Eventos de chuva extrema são naturais, mas, como já vimos, as mudanças climáticas consistem num aumento da frequência e da intensidade de diferentes tipos de eventos climáticos extremos.

- **A enchente histórica de Manaus e do Amazonas (2021):** Em 2021, o Amazonas enfrentou uma das maiores enchentes já registradas, com o Rio Negro atingindo a cota histórica de 30,02 metros no Porto de Manaus, superando a marca anterior de 2012 . O evento, agravado pelo fenômeno La Niña que intensificou as chuvas na região, afetou diretamente 54 municípios e mais de 408 mil pessoas, com 25 cidades decretando situação de emergência . Os impactos foram especialmente severos para os agricultores familiares e ribeirinhos, que perderam plantações inteiras de banana, mandioca e hortaliças, gerando prejuízos superiores a R\$ 180 milhões apenas no setor agrícola . Na capital, 15 bairros foram alagados, e o poder público precisou implementar ações emergenciais como a entrega de auxílios financeiros e cestas básicas, além de realocar famílias e construir infraestruturas para elevar moradias acima do nível das águas.



- **Os deslizamentos e enchentes de Petrópolis (2022):** Em fevereiro de 2022, a cidade serrana de Petrópolis, na região fluminense, foi atingida por chuvas torrenciais que provocaram uma das maiores tragédias de sua história. Em apenas três horas, choveu o equivalente ao esperado para todo o mês, causando deslizamentos de encostas e enchentes fulminantes que resultaram em mais de 230 mortes. A tragédia expôs a fragilidade da ocupação urbana em áreas de alto risco, com centenas de moradias construídas em encostas íngremes sem a devida infraestrutura de contenção. As fortes chuvas também paralisaram a cidade, soterraram bairros inteiros como o Alto da Serra e a Vila Felipe, e deixaram milhares de pessoas desabrigadas. O desastre foi considerado o maior já registrado no município e reacendeu o debate sobre a necessidade de políticas públicas eficazes de prevenção, planejamento urbano e realocação de famílias que vivem em áreas vulneráveis.
- **As enchentes do Rio Grande do Sul (2023 e 2024):** O Rio Grande do Sul enfrentou uma sequência de tragédias climáticas entre 2023 e 2024, com quatro grandes eventos de chuvas intensas que vitimaram mais de 200 pessoas em menos de um ano . O primeiro episódio ocorreu em junho de 2023, quando um ciclone extratropical deixou 16 mortos em 69 cidades, seguido por outro em setembro que causou 53 mortes em 107 municípios e um novo evento em novembro que afetou 194 cidades . O ponto mais crítico, porém, foi a enchente de maio de 2024, considerada a pior da história do estado, que atingiu centenas de municípios e deixou centenas de mortos, além de prejuízos incalculáveis em áreas urbanas e rurais, incluindo mais de 200 agroindústrias danificadas. Durante essa enchente, o transbordamento do Guaíba causou um enorme estrago em cidades da região metropolitana, como Eldorado do Sul e Canoas, que tiveram mais da metade da área da cidade alagadas, e também na capital, Porto Alegre, que teve o seu centro e diversos bairros próximos ao rio tomados pela água por cerca de duas semanas. A rodoviária da cidade e também o Aeroporto Salgado Filho foram atingidos e tiveram o seu funcionamento interrompido. O fechamento do aeroporto levou o redirecionamento dos voos aqui para Caxias do Sul, que teve um fluxo intenso de aviões durante esse período. A enchente de 2024 foi um grande marco na história do estado, que desencadeou uma grande onda de solidariedade no país inteiro e também várias medidas de auxílio por parte do governo federal. A sucessão de cheias dos rios Taquari e Caí fez com que 13 cidades fossem afetadas por todas as quatro tragédias, obrigando famílias a reconstruírem suas vidas repetidas vezes . O fenômeno foi agravado pelo El Niño, que favoreceu a formação de

frentes frias estacionárias, combinado a um bloqueio atmosférico que concentrou as chuvas sobre o estado.



- **Os deslizamentos em Juiz de Fora (2026):** Em fevereiro de 2026, a cidade de Juiz de Fora, na Zona da Mata mineira, foi palco de uma tragédia geológica anunciada: fortes chuvas que ultrapassaram 750 milímetros no mês, três vezes a média histórica, desencadearam mais de 1.200 deslizamentos de talude, resultando em 65 mortos, 33 desaparecidos e cerca de 2.000 edificações totalmente danificadas . O desastre não foi uma surpresa para os especialistas: o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden) já registrava uma "curva de deslizamentos" ascendente desde 2020, com pico em 2023, e a cidade figurava entre as dez com maior população em áreas de risco no país . O cenário foi agravado pela redução drástica de investimentos em prevenção: o governo estadual cortou 95,6% das verbas para programas contra impactos das chuvas entre 2023 e 2025 . Um mês após a tragédia, a cidade ainda enfrenta desafios como a pendência de 2.000 vistorias em imóveis de áreas de risco e a destinação inadequada de 30 mil metros cúbicos de resíduos acumulados no Parque de Exposições .



Atividades:

- 1- Por que o termo "mudanças climáticas" é mais adequado do que "aquecimento global"?
- 2- Faça uma pequena pesquisa sobre os fenômenos "El Niño" e "La Niña", explique o que são eles e como eles influenciam a ocorrência de diferentes eventos climáticos extremos

em diferentes regiões do Brasil.

3- Pesquise quais foram os impactos que Caxias do Sul sofreu com as enchentes de maio de 2024.

4- Explique como a inversão térmica funciona e por que ela ocorre principalmente em dias frios.

Para quem quiser saber mais:

Série de vídeos do biólogo Átila Iamarino sobre Meio Ambiente e mudanças climáticas:

<https://www.youtube.com/watch?v=hIS89KngbNE&list=PLRRpjE6bL5UwcjUM5YfeeMuzJPKyNpJVK>

Movimentação da crosta terrestre:

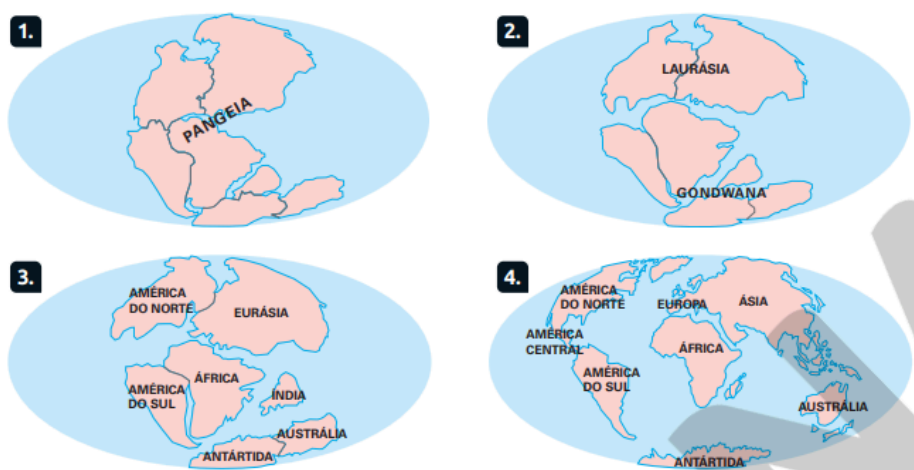
Deriva continental: Ao observar o contorno dos continentes em um mapa-múndi, estudiosos perceberam que eles se complementavam, como se já tivessem sido unidos algum dia. A hipótese de que os continentes já estiveram unidos foi considerada por diversas vezes, porém não havia uma explicação científica satisfatória que a sustentasse. Isso começou a mudar por volta de 1912, quando o cientista alemão Alfred Wegener (1880-1930) publicou uma teoria para explicar a conformação atual dos continentes. Segundo Wegener, no passado, a Terra era formada por um único continente, o qual denominou Pangeia. Para ele, essas extensões de terra não eram estáticas, como se acreditava até então, mas sim blocos que teriam se movimentado, afastando-se uns dos outros até formarem os continentes como são conhecidos atualmente. Sua teoria ficou conhecida como **Deriva Continental**. Essa separação da Pangeia que deu origem aos continentes como conhecemos hoje se deu nas seguintes etapas:

1- Há cerca de 220 milhões de anos, existia um único continente, denominado Pangeia.

2- Há cerca de 200 milhões de anos, a Pangeia teria se fragmentado em dois continentes: Laurásia e Gondwana.

3- Entre 135 milhões e 65 milhões de anos atrás, teria ocorrido a separação dos continentes existentes atualmente.

4- Até os dias atuais, os continentes continuam se afastando

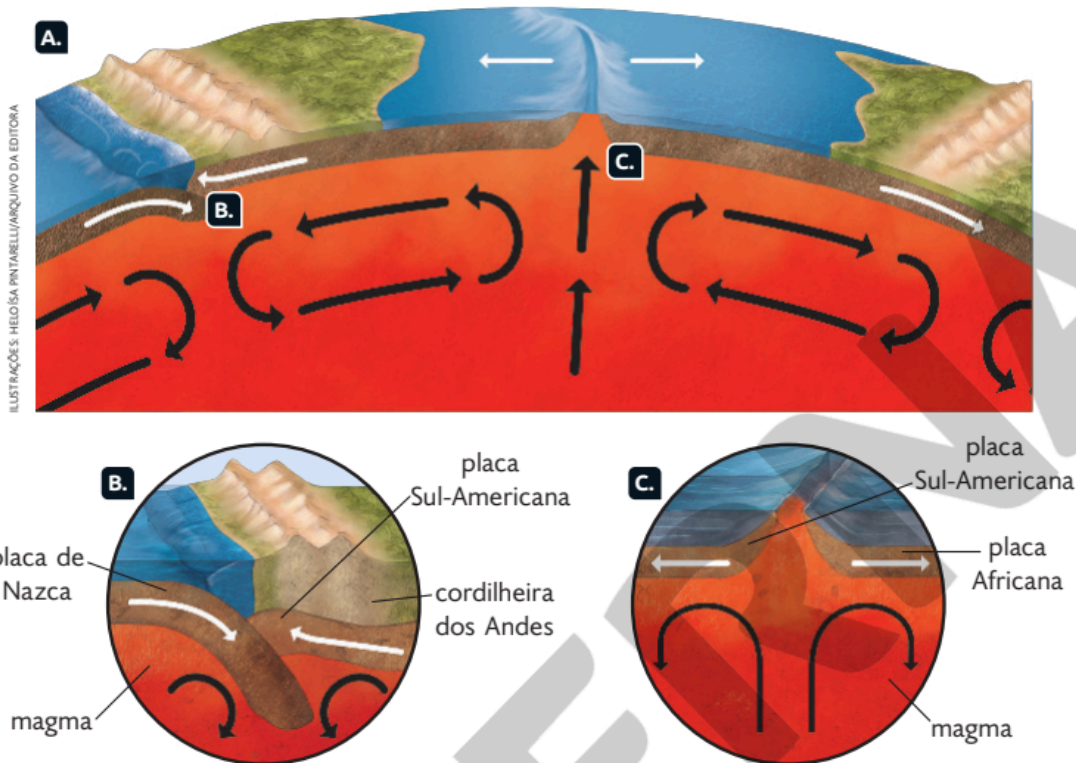
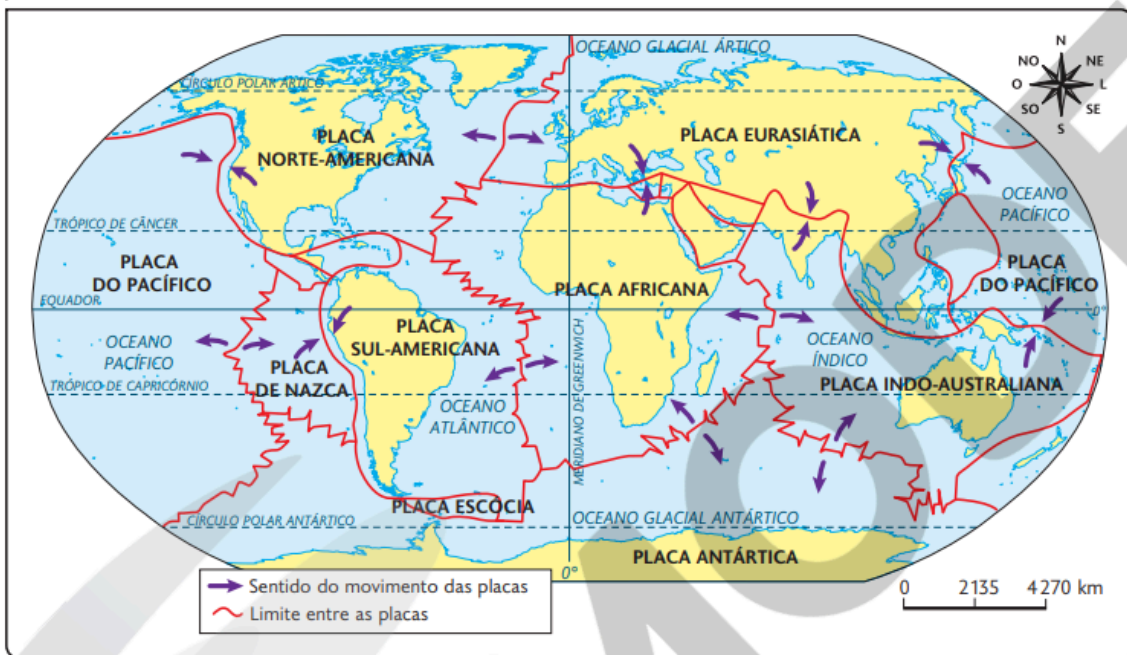


A teoria da Deriva continental baseou-se principalmente nos fatos de que os contornos da América do Sul e da África encaixam-se como peças de um quebra-cabeça e de que existem fósseis de animais e de plantas muito semelhantes em diferentes continentes.

Placas tectônicas: Wegener conseguiu responder como os continentes se formaram, mas não conseguiu responder como ocorria o movimento dessas extensões de Terra. Somente no início da década de 1960, o cientista estadunidense Harry Hess (1906-1969)

propôs um modelo que explica a ocorrência da Deriva continental. Esse modelo ficou conhecido como Teoria da Tectônica de Placas. A crosta e as rochas de parte do manto superior terrestre formam a litosfera. Ao longo da superfície terrestre, a litosfera apresenta falhas e fraturas, formando placas, conhecidas como placas tectônicas. O magma existente no manto localiza-se abaixo dessas placas. O deslocamento lateral das placas tectônicas é causado por correntes de convecção do magma do manto terrestre.

Placas tectônicas



Terremotos: As placas tectônicas estão em constante movimento e provocam um grande acúmulo de tensões em vários pontos, principalmente em suas bordas, o que pode causar uma ruptura repentina das rochas que formam as placas, gerando ondas mecânicas (tipo de perturbação que se propaga em um meio material, como ar, água e rochas.). Essas ondas se propagam em todas as direções e são chamadas ondas sísmicas. Quando elas atingem a superfície da Terra, provocam tremores chamados terremotos. Observe a

seguir:



O ponto no interior da litosfera em que se inicia a liberação das tensões é chamado hipocentro ou foco. Já o ponto na superfície terrestre, localizado acima do foco, é chamado de epicentro do terremoto. Verifique que as ondas sísmicas propagam-se em todas as direções

Para medir a magnitude dos terremotos, o sismologista estadunidense Charles Francis Richter (1900-1985) criou, em 1935, a escala de magnitude Richter. Com base nos registros feitos em um sismógrafo, a escala estima a energia liberada em um tremor. Quanto maior for o valor na escala Richter, maior será a energia liberada.

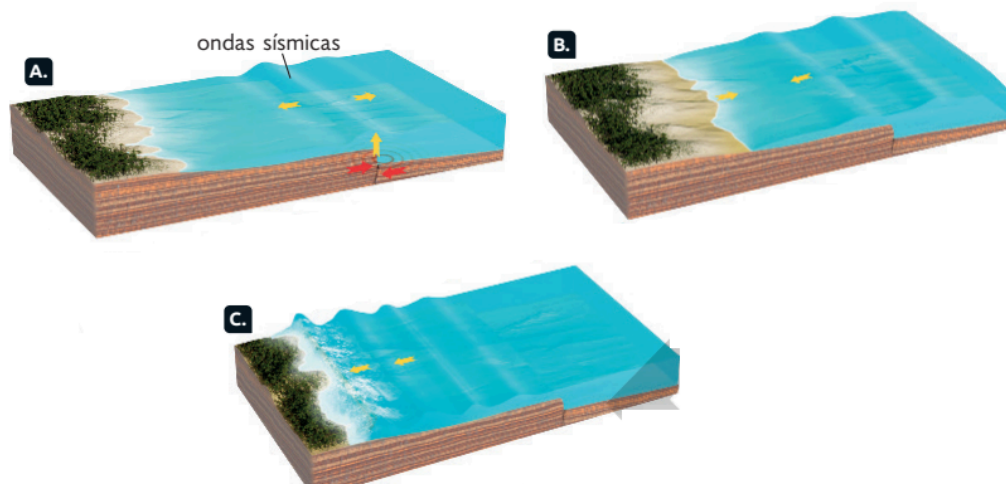
Magnitude Richter	Efeitos
Menor que 3,5	Geralmente não sentido, mas gravado.
Entre 3,5 e 5,4	Às vezes sentido, mas raramente causa danos.
Entre 5,5 e 6,0	No máximo causa pequenos danos a prédios bem construídos, mas pode danificar seriamente casas mal construídas em regiões próximas.
Entre 6,1 e 6,9	Pode ser destrutivo em áreas em torno de até 100 km do epicentro.
Entre 7,0 e 7,9	Grande terremoto. Pode causar sérios danos numa grande faixa.
8,0 ou mais	Enorme terremoto. Pode causar graves danos em muitas áreas mesmo que estejam a centenas de quilômetros.

Um terremoto pode causar grandes transformações nas paisagens, dependendo da região atingida. Quando atinge áreas urbanizadas, geralmente gera diversos prejuízos, como destruição de casas, prédios e ruas, e de redes de abastecimento de água e de coleta de esgoto. O colapso das construções pode ferir pessoas ou até mesmo causar mortes. Os prejuízos são enormes, principalmente quando essa catástrofe natural ocorre em países menos desenvolvidos, com conflitos políticos e economicamente vulneráveis, por exemplo. O terremoto de magnitude 7,0 que atingiu o Haiti em 2010 é um bom exemplo disso.

Tsunami: O tsunami consiste em ondas grandes e rápidas que se propagam pela água. De modo geral, essas ondas são formadas por eventos que ocorrem na crosta oceânica, como deslocamento de placas tectônicas, que podem dar origem a terremotos e erupções vulcânicas.

Quando ocorre um terremoto no fundo do oceano, um determinado volume de água é deslocado verticalmente, formando uma série de ondas. Essas ondas se movem em alta velocidade pelo oceano. Ao se aproximar da costa, o relevo do fundo do mar se torna mais raso e, conseqüentemente, a velocidade das ondas diminui, de maneira que, geralmente, elas se elevam dezenas de metros acima do nível do mar. Essas ondas atingem o

continente, causando imensos danos e destruição por onde passam. Observe a ilustração abaixo:



O tsunami se diferencia das ondas normais por ser muito maior e ter um grande potencial de destruição ao atingir a costa. Ao atingi-la, o tsunami pode provocar a devastação de casas, prédios e ruas, causar a interrupção do fornecimento de energia elétrica e água, prejudicar o acesso a alimentos e provocar a morte de pessoas das áreas atingidas. Além dos prejuízos causados à população humana, muitos outros seres vivos acabam morrendo nas áreas atingidas.

O tsunami mais devastador já registrado ocorreu em dezembro de 2004, no Oceano Índico, atingindo 17 países, tendo a Indonésia como país mais afetado. Ele foi causado por um terremoto de escala superior a 9 que teve seu epicentro próximo a ilha de Sumatra. Causou a morte estimada de 227 pessoas. Em 2011, um tsunami atingiu a costa do um terremoto de 8,9 graus na escala Richter, com epicentro no oceano Pacífico, atingiu o Japão e foi seguido de um tsunami que devastou grande parte da costa japonesa. Oficialmente, somam-se 19 mil pessoas entre mortos e desaparecidos. Além da destruição de casas e edifícios comerciais, a estrutura de uma usina termonuclear foi atingida, contaminando alguns locais com material radioativo. (foi o segundo pior acidente nuclear da história, atrás apenas do de Chernobyl) Muitas pessoas perderam tudo o que tinham, inclusive familiares e amigos, sendo forçadas a deixar a região em que viviam.

Atividades:

1- A cordilheira dos Andes é uma cadeia de montanhas que se estende por 8000 km ao longo da costa ocidental da América do Sul. Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), a cordilheira dos Andes é importante para o fornecimento de água para mais de 95 milhões de pessoas que vivem nessa região

a) Com base nos seus conhecimentos sobre os movimentos das placas tectônicas, faça um esquema em seu caderno explicando como a cordilheira dos Andes foi formada.


b) Por que a cordilheira dos Andes é importante para o fornecimento de água para os habitantes que vivem próximo a ela? Se necessário, faça uma pesquisa.


2- Qual a diferença entre hipocentro e epicentro de um terremoto?


3- Quais são as principais evidências de que, no passado, os continentes, como a América do Sul e a África estavam unidos?

4- Por que o Brasil não é atingido por tsunamis e nem por terremotos intensos?

Para quem quiser saber mais:

 [A criação dos continentes | COMO NASCEU NOSSO PLANETA | HISTORY](#)

 [Tsunami de 2004: a tragédia natural mais mortal do século | 21 notícias que marcara...](#)

 [Fukushima: o dia em que o Japão sofreu um triplo desastre | 21 notícias que marcar...](#)