

Aula 00 - Profa. Fabiana

*ANM (Cargo 20: Especialista em
Recursos Minerais - Geologia) Geologia -
2024 (Pós-Edital)*

Autor:

**André Rocha, Fabiana Richter,
Monik Begname de Castro, Renê
Coutinho Souto**

26 de Novembro de 2024

Sumário

1 - Formação e Estrutura da Terra	5
1.1 – Formação do Sistema Solar e da Terra	5
1.1.1 - Formação do Sistema Solar.....	5
1.1.2 - Formação da Terra e da Lua.....	8
1.2 - Estrutura da Terra.....	10
1.2.1 - O núcleo	11
1.2.1.1 – Campo magnético terrestre.....	12
1.2.2 - O manto.....	15
1.2.3 – A crosta	17
1.2.4 – Atmosfera e Hidrosfera	21
2 - Tectônica de Placas	26
2.1 - Formulação da Teoria da Tectônica de Placas	27
2.2 - Placas Tectônicas e Limites de Placas.....	33
2.2.1 - Limites convergentes.....	35
2.2.2 - Limites divergentes.....	37
2.2.3 - Limites de falhas transformantes (limite conservativo)	38
3 – Resumo	42
1 - Formação e Estrutura da Terra.....	42
1.1 - Sistema Solar	42
1.2 - Estrutura da Terra	42



1.3 - Campo magnético terrestre	44
2 – Tectônica de Placas.....	45
2.1. Formulação da Teoria da Tectônica de Placas	45
2.2. Placas Tectônicas e Limites de Placas	45
2.3. Terremotos	46
Questões Comentadas.....	48
1 - Formação e Estrutura da Terra.....	48
2 - Tectônica de Placas	60
Lista de Questões.....	74
1 - Formação e Estrutura da Terra.....	74
2 - Tectônica de Placas	81
Gabarito.....	89



CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Olá, Estrategista!

Vamos abordar nesta aula dois tópicos principais: **Formação e Estrutura da Terra** e **Tectônica de Placas**. São temas introdutórios da Geologia Geral que aparecem em provas e darão base para diversos conteúdos futuros! Aqui veremos estes temas em teoria e questões, com objetivo de resolver provas **objetivas e discursivas** de concurso público.

Metodologia de Ensino

Nossa metodologia é cuidadosamente elaborada para garantir o aprendizado eficaz dos conteúdos relacionados a áreas de risco geológico. Aqui estão os principais elementos que compõem nosso curso:

- **Aulas em PDF:** Oferecemos aulas em formato PDF que abrangem todos os tópicos relevantes. Nossos materiais são ilustrados com esquemas, resumos concisos e figuras para destacar os conceitos mais importantes. Isso permite que você estude de forma ativa, revisando, fazendo anotações e reforçando seu aprendizado.
- **Questões Resolvidas e Comentadas:** Acreditamos que a prática é fundamental para o sucesso em concursos públicos. Por isso, fornecemos uma coleção de questões relacionadas ao assunto, todas resolvidas e comentadas. Isso ajuda a consolidar seu conhecimento e a familiarizá-lo com o estilo das perguntas frequentemente encontradas em concursos.
- **Videoaulas Complementares:** Para complementar sua preparação, oferecemos videoaulas que abordam os tópicos de forma dinâmica e visual. As videoaulas servem como ferramenta de revisão e auxiliam na fixação do conteúdo. No entanto, vale ressaltar que o conteúdo principal está nas aulas em PDF, permitindo um estudo mais ativo e profundo.

Seja bem-vindo e vamos começar agora mesmo o seu caminho rumo à aprovação!

APRESENTAÇÃO PESSOAL

Olá! Meu nome é Fabiana Richter. Sou engenheira geóloga formada pela Universidade Federal de Ouro Preto (MG), onde também obtive um Mestrado em Geociências. Me graduei com um segundo Mestrado e com um Doutorado em Geociências na Universidade de Rochester, NY, EUA. Finalmente, trabalhei como pesquisadora de pós-doutorado na Universidade de Brasília.



Sempre trabalhei na área acadêmica em ensino e pesquisa científica, mas, nos últimos anos, voltei minha atenção para a área de concursos públicos. Fui aprovada no concurso para professor adjunto da Universidade Federal Fluminense, professor adjunto na Universidade de Brasília, geólogo da Petrobras e regulador de serviços públicos em geologia da Agência Reguladora de Águas e Saneamento do Distrito Federal.

Atualmente, trabalho como geóloga na Petrobras. Além disso, atuo como professora com foco na elaboração de materiais em *pdf* e videoaulas sobre geologia para concursos.

Deixarei abaixo meus contatos para quaisquer dúvidas ou sugestões!

E-mail: geo.bia.ros@gmail.com

Youtube: <https://www.youtube.com/geologiadaterra>



1 - FORMAÇÃO E ESTRUTURA DA TERRA

1.1 – Formação do Sistema Solar e da Terra

Em comparação com a idade do Universo, que é de cerca de 13,7 bilhões de anos, a formação do nosso Sistema Solar ocorreu em um período relativamente curto, cerca de 10 milhões de anos. A Terra se formou há aproximadamente 4,6 bilhões de anos, durante a formação do Sistema Solar. Esse processo é explicado pela **Hipótese Nebular** ou **Hipótese da Nebulosa Solar**, que não só descreve a origem do nosso Sistema Solar e do Sol, mas também a de outros sistemas solares no universo.

1.1.1 - Formação do Sistema Solar

De acordo com a Hipótese Nebular, a formação de sistemas solares começa com uma nuvem instável de gases e poeira, chamada de nébula. Dentro dessas nuvens, a matéria se reúne para formar um disco plano que gira rapidamente. No centro da nébula, a matéria densa e quente (temperaturas de milhões de graus) forma uma protoestrela, que é a precursora do sol daquele sistema. A maior parte da matéria da nébula original se acumula na protoestrela, restando em volta um disco de gases e poeira conhecido como **Nébula Solar**, que eventualmente se resfria. No nosso sistema solar, os gases e poeira do disco começaram a se juntar em pequenos agregados de rocha e gás, devido à atração gravitacional. Estes pedaços de rocha e gás se tornaram progressivamente maiores, formando planetesimais (protoplanetas) que colidiram entre si, formando agregados ainda maiores (Figura 1).

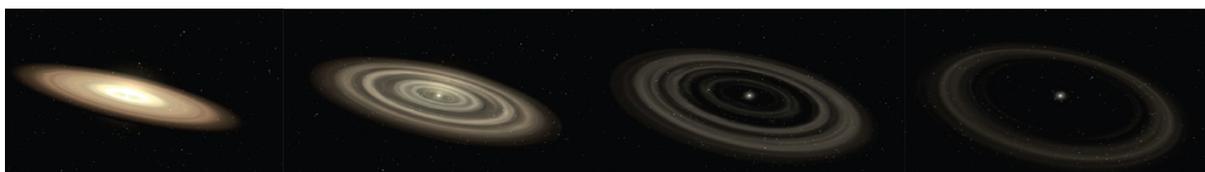


Figura 1. Segundo a Hipótese Nebular, a estrela do sistema solar se forma no centro do disco, onde gases e poeira começam a se agregar a altas temperaturas. No resto do disco, pedaços de rocha e gás se agregam e se tornam progressivamente maiores até formarem planetas e outros corpos¹.

No estágio final dessas colisões, os maiores agregados atraíram gravitacionalmente o restante da matéria, formando os planetas em suas órbitas conhecidas (Figura 2). Os **planetas rochosos Mercúrio, Vênus, Terra e Marte** se formaram mais perto do sol, enquanto os gigantes **planetas**

¹ Fontes: NASA's Goddard Space Flight Center; NASA/ESA/STScI/AURA/The Hubble Heritage Team; NASA/JPL-Caltech.



gasosos Júpiter, Saturno, Urano e Netuno se formaram na região mais distante do sistema solar. Os planetas rochosos são também chamados de terrestres ou telúricos, enquanto os planetas gasosos são também chamados de Jovianos. **Atenção! Plutão não é mais classificado como um planeta, mas sim, como um planeta anão!**

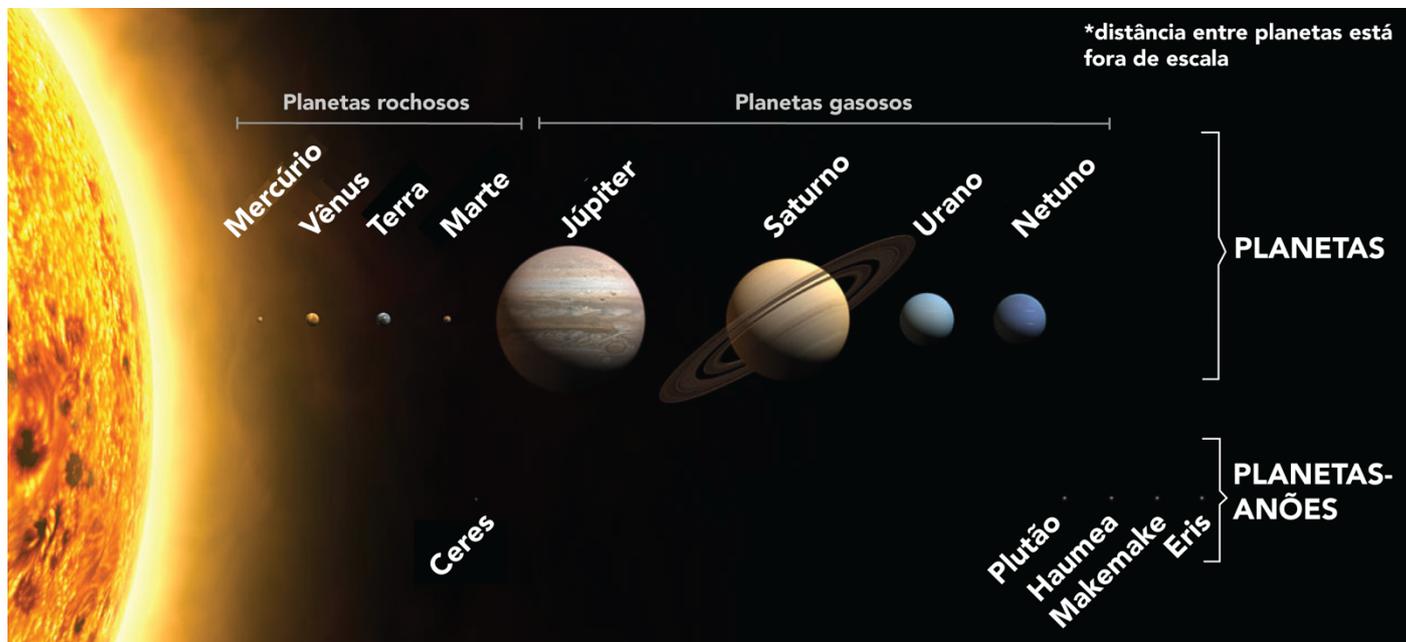


Figura 2. O Sol e os planetas do Sistema Solar².



Os planetas rochosos (ou terrestres, ou telúricos) são: Mercúrio, Vênus, Terra e Marte. Eles estão mais próximos ao Sol!

Os planetas gasosos (ou jovianos) são: Júpiter, Saturno, Urano e Netuno. Eles estão mais distantes do Sol!

Plutão não é planeta, é um planeta anão!

² Fonte: Modificado de Wikimedia Commons.



Por que os planetas rochosos ficam na parte interna do sistema solar e os planetas gasosos na parte externa?

Os planetas rochosos, ou seja, aqueles compostos principalmente por rocha (sólidos), se formaram mais perto do Sol. A razão para isto é que, durante a formação do Sistema Solar, as temperaturas próximas ao sol que estava se formando eram altíssimas e somente permitiram a condensação de rochas (silicatos) e metais com pontos de fusão altos – todo o resto teria sido vaporizado. Além disso, os planetas mais próximos ao sol são mais afetados pelos ventos solares, capazes de “arrancar” as partículas gasosas dos corpos rochosos e “soprá-las” para a parte mais externa do sistema solar. Já os planetas gasosos, gigantescos corpos feitos principalmente de gases, se formaram longe do protossol onde as temperaturas eram bem mais baixas. A temperaturas mais baixas, elementos como metano e água puderam se manter estáveis em grande volume, agregando grandes quantidades de Hélio e Hidrogênio por atração gravitacional. Por isso os planetas gasosos são tão maiores que os rochosos e se localizam na parte mais externa no nosso sistema solar.

CURIOSIDADE



Direção de translação e rotação dos planetas

Todos os planetas do Sistema Solar giram em torno no Sol (translação) na mesma direção, em um mesmo plano aproximado que reflete o plano daquele disco de poeira e gases que se formou nos primórdios do sistema solar. Se estivéssemos observando o sistema solar usando como ponto de vista o polo norte da Terra, veríamos os planetas todos girando em torno do sol no sentido anti-horário.



Quanto à rotação dos planetas em torno de si mesmos (rotação), a coisa muda. Usando como ponto de vista, novamente, o polo norte da Terra, **a maioria dos planetas tem uma rotação no sentido anti-horário. As exceções são Vênus e Urano, que rotacionam no sentido horário.**

1.1.2 - Formação da Terra e da Lua

Durante a fase inicial do Sistema Solar, vários eventos influenciaram as características dos planetas. Este período foi marcado por uma intensa movimentação de matéria, com muitas colisões entre planetesimais e grandes corpos rochosos. Quando a Terra estava se formando, cerca de 4.560 milhões de anos atrás, estava sujeita a constantes bombardeios por meteoritos e outros corpos celestes. Segundo a **Hipótese do Grande Impacto**, por volta de 4.510 bilhões de anos atrás, ocorreu uma grande colisão entre a Terra em formação e um corpo celeste do tamanho de Marte, conhecido como Theia (Figura 3). Essa colisão foi extremamente violenta e resultou na expulsão de uma grande quantidade de detritos para o espaço. Enquanto a maior parte da massa desses dois corpos se uniu para formar o que conhecemos como Terra, os detritos lançados ao espaço se agruparam ao longo de centenas de milhões de anos, por atração gravitacional, para formar a Lua como a conhecemos hoje.



Figura 3. Ilustração da colisão entre o planetesimal Terra e um planetesimal do tamanho de Marte, chamado Theia, de acordo com a Hipótese da grande Colisão. Esta é a principal hipótese que explica a formação da Lua e as características da Terra como a conhecemos³.

³ Fonte: NASA/JPL-Caltech.



(IBFC - SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO MATO GROSSO - 2017) Atualmente, a explicação mais aceita para a origem do Universo é a teoria do Big Bang (Grande Explosão), onde ocorre a explosão de toda a matéria que estava concentrada em um único ponto com altíssima densidade. A partir deste momento, o Universo tende a se expandir, formando as galáxias e estrelas. O sistema onde encontra-se a Terra é chamado de Sistema Solar. Sobre o Sistema Solar, analise as afirmativas abaixo e assinale a alternativa correta.

- I. São quatro os planetas terrestres (sólidos), Mercúrio, Vênus, Terra e Marte e possuem este nome pois todos os compostos voláteis existentes em suas estruturas foram perdidos.
- II. Os planetas terrestres são assim chamados pois são formados pelos materiais menos voláteis, como silicatos e metais.
- III. Os planetas mais afastados do Sistema Solar são compostos basicamente de gases, que conseguiram se manter devido a baixa temperatura nestas regiões mais afastadas.
- IV. Os planetas mais afastados (exteriores) são os maiores, são eles, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno e Plutão.
- V. A gravidade nos planetas gigantes é baixa, por isso mantém somente os gases em sua composição.

Estão corretas as afirmativas:

- (A) I, II, III, IV e V
- (B) I, II, III, e IV, apenas
- (C) I, II, III e V, apenas
- (D) I, II e III, apenas
- (E) II, III e IV, apenas

Comentários:

A alternativa I está correta, mas a formulação da alternativa dá margem à dúvida. Compostos voláteis são aqueles que têm mais facilidade de passar do estado líquido para o vapor/gasoso. Por consequência, são mais facilmente “perdidos” para o ambiente. Durante a formação dos planetas



Mercúrio, Vênus, Terra e Marte, altas temperaturas na região mais próxima ao protosol foram capazes de vaporizar e retirar componentes mais voláteis dos corpos planetários em formação. No entanto, a afirmação de que todos os componentes voláteis foram perdidos pode estar incorreta. O gabarito está marcado como correto.

A alternativa II está correta. Durante a formação dos planetas rochosos, as temperaturas mais altas na região mais próxima ao protosol fez com que os corpos em formação retivessem preferencialmente os materiais menos voláteis, como silicatos e metais.

A alternativa III está correta. Os planetas gasosos, localizados nas regiões mais externas do sistema solar, puderam acumular mais massa gasosa por causa das mais baixas temperaturas nestas regiões durante a formação do sistema solar.

A alternativa IV está incorreta. Plutão não é um planeta, e sim um planeta-anão.

A alternativa V está incorreta. Quanto maior a massa de um corpo, maior atração gravitacional ele exercerá sobre outros corpos. Os planetas gasosos são imensos e possuem muita massa, justamente por isso eles tiveram e têm a capacidade de agregar matéria aos seus corpos.

Assim, a **alternativa (D) está correta**.

1.2 - Estrutura da Terra

Nos estágios iniciais de formação do Sistema Solar, a massa da Terra permaneceu quente por um período prolongado. Altas temperaturas foram geradas por processos de acreção planetária, colisão entre planetesimais (inclusive a Grande Colisão que gerou a Lua) e por decaimento radioativo. Isso possibilitou que os componentes fluidos do planeta em formação se movessem dentro do corpo planetário, de acordo com suas propriedades físicas e químicas. Os materiais mais densos afundaram em direção ao núcleo, enquanto os mais leves ascenderam para a superfície. Com o tempo, a Terra se diferenciou em diferentes camadas, ou seja, passou a apresentar em seu interior **camadas concêntricas** que possuíam diferentes composições químicas e densidades. Estas camadas incluem **núcleo**, **manto**, **crosta** e uma camada externa de gases e líquidos que formam a **hidrosfera** e a **atmosfera**. Veja na Figura 4 a localização destas camadas.



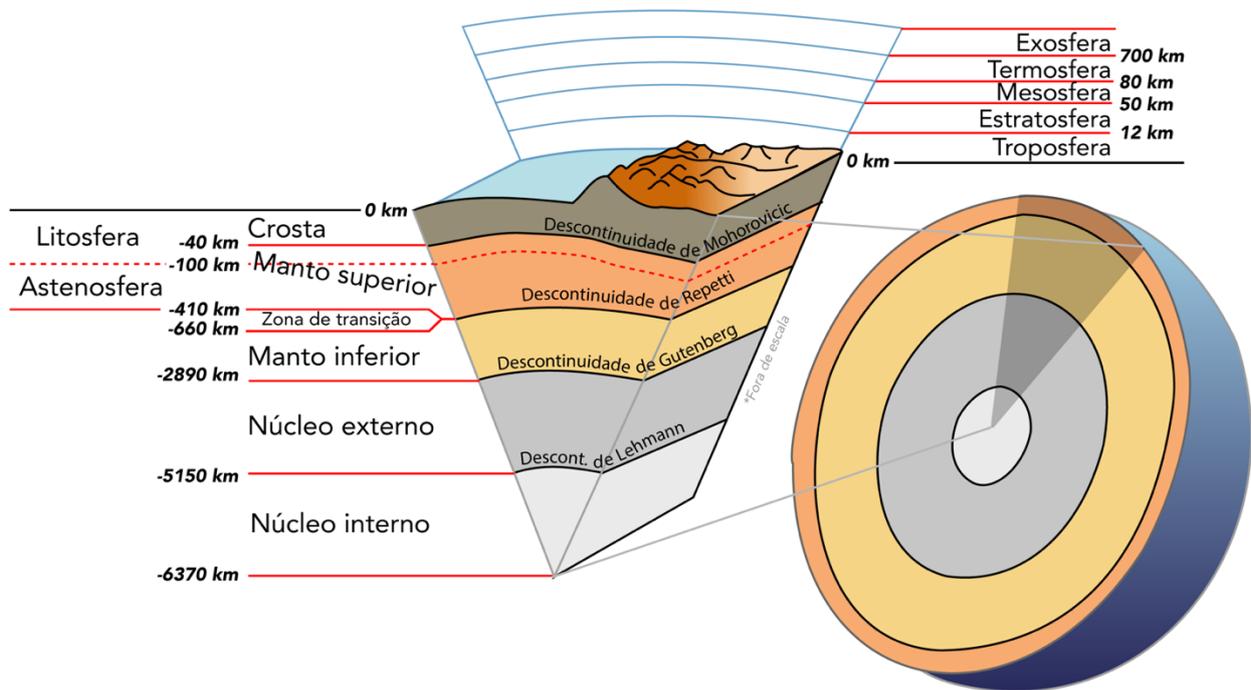


Figura 4. Estrutura da Terra⁴. A profundidades e altitudes mostradas são valores médios, variam em diferentes locais do planeta.

A massa da Terra é composta principalmente por ferro (32,1%), oxigênio (30,1%), silício (15,1%), magnésio (13,9%), enxofre (2,9%), níquel (1,8%), cálcio (1,5%) e alumínio (1,4%); com os restantes 1,2% consistindo em pequenas quantidades de outros elementos.

1.2.1 - O núcleo

O núcleo da Terra, que começa a cerca de 2890 km abaixo da superfície, foi formado quando elementos pesados como metais se acumularam no interior do planeta. Estes metais são, principalmente, ferro (Fe) e níquel (Ni), mas outros constituintes estão presentes, como ouro, platina, cobalto e enxofre. O núcleo da Terra possui duas partes distintas: **o núcleo interno (sólido) e o núcleo interno (líquido)**. O limite entre estas regiões é conhecido como Descontinuidade de Lehmann.

O **núcleo interno** é uma esfera **sólida** que possui um raio de cerca de 1200 km. Ele estende-se de aproximadamente 5150 km a 6370 km de profundidade, na parte mais interna do planeta. Estima-se que as temperaturas nesta região sejam de aproximadamente 5200°C e as pressões de 3,6 milhões de atm (lembre-se de que, na superfície do planeta, a pressão é de 1 atm!). O núcleo é sólido devido à pressão extremamente alta, que impede o ferro de permanecer em estado líquido,

⁴ Fonte: Modificado de Wikimedia Commons.



apesar das temperaturas estarem bem acima do seu ponto de fusão. O núcleo interno sólido representa aproximadamente 1.7% da massa da Terra.

O **núcleo externo** possui uma espessura de aproximadamente 2200 km, está presente a uma profundidade entre 2890 km e 5150 km em relação à superfície e constitui cerca de 30.8% da massa da Terra. O núcleo externo é composto principalmente por uma liga metálica de ferro e níquel que está a temperaturas de 4500° a 5500°C. Nestas condições, a liga metálica está em estado **líquido** e possui baixa viscosidade, o que faz com que seja maleável e deformável. É nesta região que ocorre o **processo de convecção que cria e sustenta o campo magnético da Terra**. O campo magnético existe porque correntes convectivas movimentam o ferro em estado líquido, que é um excelente condutor de eletricidade. As correntes elétricas resultantes geram o campo magnético.

Vamos a uma questão de prova.



(AOC - SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA - 2018) A camada mais profunda do planeta Terra denomina-se

- (A) manto superior.
- (B) manto inferior.
- (C) crosta.
- (D) núcleo externo
- (E) núcleo interno.

Comentários: Esta foi só para aquecer! Questão direta, a **alternativa (E) está correta**.

1.2.1.1 – Campo magnético terrestre

A região de influência do **campo magnético terrestre** é conhecida como **magnetosfera**. Ela tem uma função muito importante para a manutenção da vida como conhecemos no planeta: nos **protege dos ventos solares e dos raios cósmicos do espaço**. Os ventos solares são as partículas



carregadas (prótons, elétrons e neutrinos) emitidas pelo sol. Sem a magnetosfera, os ventos solares destruiriam a atmosfera superior da Terra, incluindo a camada de ozônio, que protege o planeta da radiação ultravioleta.

O campo magnético pode ser representado como um dipolo (ímã) no interior da Terra, cujo eixo está inclinado aproximadamente $11,7^\circ$ em relação ao eixo de rotação da Terra, como mostrado na Figura 5. Ou seja, **os eixos de rotação da Terra e do campo magnético da terra não coincidem.**

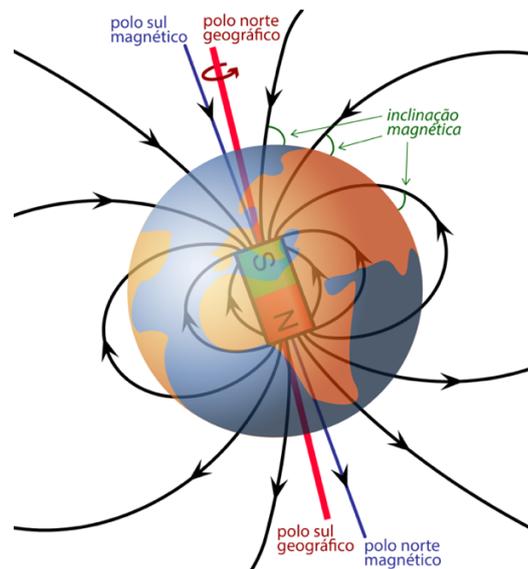


Figura 5. Campo magnético da Terra⁵.

O eixo de rotação da Terra é o que determina as localizações dos polos geográficos norte e sul. Já o eixo magnético se move ao longo do tempo geológico, e, em intervalos irregulares de tempo, ocorrem inversões geomagnéticas (polos magnéticos norte e sul trocam de lugar). Atualmente, o polo magnético sul está próximo ao polo geográfico norte, e o polo magnético norte está próximo ao polo geográfico sul (Figura 5). Para facilitar, chama-se o polo magnético sul de polo geomagnético norte (para onde as bússolas apontam), e o polo magnético norte de polo geomagnético sul. Eles não coincidem exatamente, mas, para fins de prova, podemos considerar que sim. Finalmente, vamos falar sobre dois últimos conceitos sobre campo magnético terrestre que podem cair em prova: declinação magnética e inclinação magnética. **Declinação Magnética** é a diferença angular entre o norte geográfico (ou verdadeiro) e o norte **geomagnético**, indicado pela agulha de uma bússola. A **inclinação magnética** é o ângulo formado entre o vetor indução magnética (linhas do campo magnético) e a direção horizontal da superfície do lugar onde é feita a medição. Assim, o valor absoluto da inclinação magnética aumenta com a latitude (Figura 5).

⁵ Fonte: Modificado de Wikimedia Commons. <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=89440181>





HORA DE PRATICAR!

FUNDAÇÃO UNIVERSA - INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA AMAPÁ - 2016) A existência do campo magnético da Terra (CMT) é conhecida desde Gilbert, que em 1600 propôs, em seu livro De Magnete, que a Terra fosse considerada equivalente a um ímã permanente. Contudo, o CMT vem sendo utilizado para orientação desde o tempo dos chineses e também foi utilizado na época dos descobrimentos. Internet: <<http://idl.ul.pt>> (com adaptações).

A respeito dos fenômenos relacionados com o eletromagnetismo e com o campo magnético terrestre, assinale a alternativa correta.

- (A) O polo sul do campo magnético da Terra está situado nas proximidades do polo sul geográfico.
- (B) Os polos magnéticos da Terra coincidem com os polos geográficos.
- (C) Uma bússola também é um ímã e se alinha ao campo magnético da Terra, apontando para o sul magnético do planeta.
- (D) As posições dos polos magnéticos da Terra não variam com o tempo.
- (E) Polos magnéticos de nomes diferentes repelem-se e polos de mesmo nome atraem-se.

Comentários: A questão requer conhecimentos sobre o campo magnético terrestre. Vamos analisar cada alternativa.

A alternativa (A) está **incorreta**. O polo sul do campo magnético está situado nas proximidades do polo norte geográfico. Observe a Figura 5.

A alternativa (B) está **incorreta**. Os polos magnéticos não coincidem com os polos geográficos, há um ângulo entre eles de aproximadamente 11° .

A alternativa (C) está **correta**. Uma bússola sempre aponta para a direção aproximada do norte geográfico. Como o norte geográfico corresponde aproximadamente o sul magnético, está correta a afirmação de que a bússola aponta para o sul magnético.

A alternativa (D) está **incorreta**. As posições dos polos magnéticos variam com o tempo e até se invertem a intervalos irregulares de tempo.



A alternativa (E) está **incorreta**. Polos magnéticos de nomes diferentes atraem-se e polos de mesmo nome repelem-se.

Assim, a alternativa correta é a (C).

1.2.2 - O manto

O manto terrestre consiste em todo o material que se encontra entre o núcleo extremamente quente e a fina crosta da Terra. O manto tem cerca de 2900 km de espessura e compõe aproximadamente 67.1% da massa total da Terra (e 84% do volume da Terra)! Principalmente sólido, o material do manto exibe comportamento semelhante ao de um fluido viscoso, que se move de forma extremamente vagarosa ao longo do tempo. As transferências de calor e massa no manto têm um papel crucial na formação da paisagem da superfície terrestre, pois as atividades no manto controlam a tectônica de placas, influenciam erupções vulcânicas, espalhamento do fundo oceânico e formação de cadeias de montanhas (orógenos).

As rochas que compõem o manto da Terra consistem principalmente de **silicatos** (a classe de minerais constituintes de rocha mais abundante do planeta), que abrangem uma ampla variedade de compostos que compartilham uma estrutura de silício (Si) e oxigênio (O). Silicatos comuns encontrados no manto incluem os minerais olivina, granada e piroxênio. A composição química do manto é: 44.8% de oxigênio, 21.5% silício, e 22.8% magnésio, além de ferro, alumínio, cálcio, sódio e potássio. As temperaturas dentro do manto variam de aproximadamente 1000°C, próximo de seu limite com a crosta, a cerca de 3700°C, próximo de seu limite com o núcleo.

O manto é dividido em subcamadas, sejam elas: o manto superior, a zona de transição, o manto inferior e a camada D". Para fins de prova, a camada mais importante do manto é o **manto superior**. Ele se estende da base da crosta até cerca de 410 km de profundidade. Duas partes do manto superior são reconhecidas como distintas. A primeira é a **astenosfera**, que se estende de 100 a 410 km de profundidade, aproximadamente. Na astenosfera, as temperaturas e pressões são muito altas e o material é muito denso, mas maleável, podendo ser parcialmente fundido (derretido). A segunda parte é a **porção mais superior do manto superior (acima da astenosfera)**, que apresenta comportamento rúptil. **O conjunto da crosta e desse topo do manto superior é a litosfera**. Estas divisões em camadas e subcamadas podem causar confusão, portanto, estude a Figura 4 para garantir que compreendeu o que cada camada representa.





(IBFC - PREFEITURA MUNICIPAL DE CONDE - PB - 2019) Grande parte do que se sabe hoje sobre a composição e outras propriedades de cada setor interno da Terra, foi obtido através de estudos geofísicos (ligados à Sismologia); Gravimétricos (relacionados à variação de gravidade nos diferentes locais da Terra); Geomagnéticos (que estuda a variação do campo magnético terrestre); e geotérmicos (referente à temperatura da Terra ao longo do tempo nos diferentes compartimentos desde a sua origem). Utilizando seus conhecimentos sobre caracterização da constituição da Terra, analise o trecho a seguir e assinale a alternativa que preencha correta e respectivamente as lacunas abaixo.

"A partir da base da crosta terrestre, encontra-se uma camada composta por silicatos, denominada _____. Sob essa camada, encontra-se o _____ terrestre, que pode ser dividido em porção externa e interna. A parte _____ é considerada fluida, e a parte _____ tem característica sólida, embora as camadas tenham composições químicas similares, apresentando Ferro (Fe), Níquel (Ni), Enxofre (S), Silício (S), e Oxigênio (O)."

- (A) Manto / Núcleo / Externa / Interna
- (B) Núcleo / Manto / Externa / Interna
- (C) Manto / Núcleo / Interna / Externa
- (D) Núcleo / Manto / Interna / Externa

Comentários: A questão pede que as lacunas sejam preenchidas de acordo com os conhecimentos sobre as características das camadas da Terra.

O primeiro período se refere à camada imediatamente abaixo da crosta terrestre, que só pode ser o manto.

O segundo período afirma que, abaixo da camada citada anteriormente, há uma outra que é dividida em porção externa e interna. Este é o núcleo.

O terceiro período afirma que esta camada inferior possui uma parte fluida e outra sólida. Estas são, respectivamente, o núcleo externo e o núcleo interno.

Portanto, a **alternativa (A) está correta.**



1.2.3 – A crosta

A crosta é a porção terrestre mais externa, compõe 1% da massa da Terra e possui uma espessura que varia entre 7 e 40 km, pouquíssimo espessa em comparação às outras camadas internas do planeta. É nesta camada que está toda a vida terrestre e, até o momento, toda a vida conhecida no Universo. A crosta é composta por **rochas ígneas, sedimentares e metamórficas**, geradas durante o ciclo das rochas, que é impulsionado por atividade tectônica. Os elementos químicos mais abundantes nos minerais que formam estas rochas são: **oxigênio (O), silício (Si), alumínio (Al), ferro (Fe), cálcio (Ca), sódio (Na), magnésio (Mg) e potássio (K)**. As porcentagens aproximadas em massa, em ordem decrescente são: oxigênio (46%), silício (28%), alumínio (8%), ferro (6%), cálcio (4%), sódio (2%), magnésio (2%) e potássio (2%).



Os elementos químicos mais abundantes na crosta terrestre e litosfera são:

oxigênio (O), silício (Si), alumínio (Al), ferro (Fe), cálcio (Ca), sódio (Na), magnésio (Mg) e potássio (K)

Porcentagem em massa:

oxigênio (46%), silício (28%), alumínio (8%), ferro (6%), cálcio (4%), sódio (2%), magnésio (2%) e potássio (2%).

Podemos lembrar destes elementos pelos mnemônicos, que dão os elementos em ordem decrescente de abundância:

O SinAl Fechou – *oxigênio (O), silício (Si), alumínio (Al), ferro (Fe)*

CaNa MgK (cana mágica) - *cálcio (Ca), sódio (Na), magnésio (Mg) e potássio (K)*

Como vimos na seção anterior, a crosta e o topo do manto superior formam uma unidade geológica chamada **litosfera**. Na litosfera, o limite entre a crosta e o manto é chamado de **Descontinuidade de Mohorovicic** (ou **Moho**). As temperaturas na crosta aumentam com a profundidade: temperaturas ambientes ocorrem na superfície do planeta, em contato com o ar



atmosférico; e temperaturas de cerca de 200 a 400°C ocorrem perto da descontinuidade de Mohorovicic, na base da crosta.

A crosta é dividida em crosta oceânica e crosta continental. A **crosta oceânica** é geralmente **menos espessa** que a crosta continental, se estendendo por cerca de 5 a 10 km abaixo do assoalho oceânico. A crosta oceânica está constantemente sendo formada em cadeias de espalhamento oceânico, onde as placas tectônicas estão se separando (nos limites divergentes de placas, como veremos em breve). Portanto, crosta oceânica geralmente **tem idades mais jovens** do que crosta continental. **A densidade da crosta oceânica (2,9 g/cm³) é maior que a densidade da crosta continental (2,7 g/cm³)**. A crosta oceânica é formada principalmente por basaltos – rochas ígneas extrusivas ricas em silicatos de ferro e magnésio. Por serem mais densas, as rochas da crosta oceânica tendem a “afundar” mais facilmente do que rochas da crosta continental. Em zonas onde duas placas tectônicas convergem (nos limites convergentes, como veremos em breve), esta característica faz com que litosfera oceânica tenda a sofrer subducção por baixo da litosfera continental, em direção ao manto. Por isso, é menos provável que rochas da crosta oceânica sejam preservadas durante longos períodos. A crosta oceânica mais antiga que se conhece tem idade de cerca de 270 milhões de anos e está localizada na bacia do mar Mediterrâneo. Já as rochas da crosta continental mais antigas têm mais de 4 bilhões de anos!

Veja a ilustração do fenômeno da subducção que ocorre quando litosfera continental e oceânica convergem na Figura 6. Note que a crosta (e, por consequência, a litosfera) oceânica é mais fina do que a continental e, por ser mais densa, tenderá a sofrer subducção quando colidir com litosfera continental.



Crosta oceânica é geralmente **mais fina, mais densa e mais jovem** do que crosta continental.

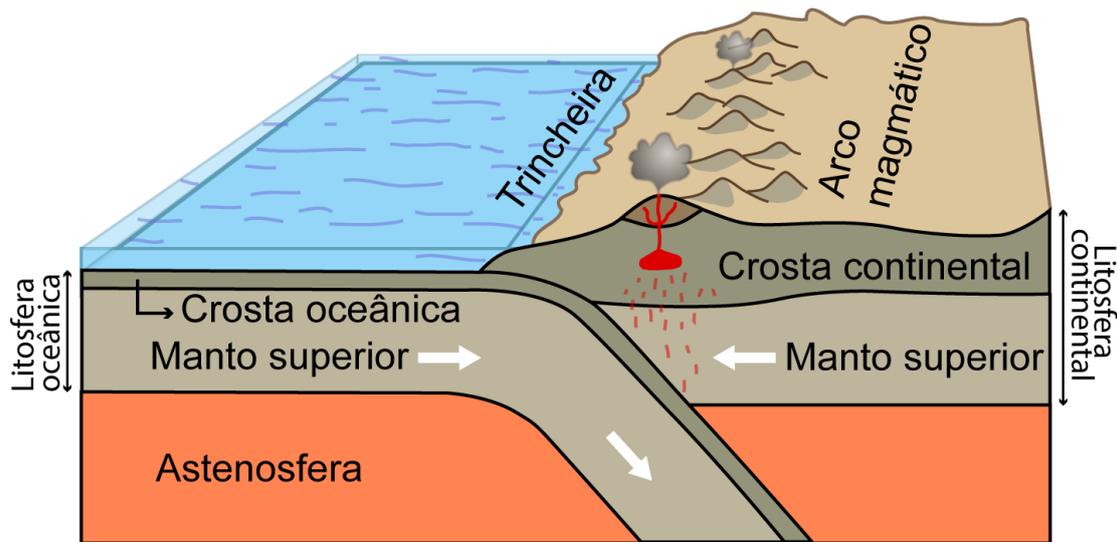


Figura 6. Ilustração dos conceitos de crosta, manto, astenosfera e litosfera em uma zona de subducção⁶.

A **crosta continental** é composta principalmente por minerais ricos em **silicatos** (ex.: **quartzo e feldspato**) e **alumínio**, que são os mais abundantes na superfície terrestre. A crosta continental é muito **mais espessa** que a crosta oceânica, podendo chegar a até 70 km de espessura. Por ser **menos densa** que crosta oceânica, crosta continental é raramente destruída durante o processo de subducção, fazendo com que as rochas tenham uma existência muito mais prolongada do que rochas da crosta oceânica. As rochas mais antigas da Terra foram identificadas na região de Jack Hills, no oeste da Austrália. Elas têm idades de cerca de 4.4 bilhões de anos, quase a idade da Terra (4.6 bilhões de anos)!



(FGV - CODEMIG - ANALISTA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - GEÓLOGO / GEOLOGIA ECONÔMICA – 2015 – MODIFICADA) No século XX foi detectada, há dezenas de quilômetros abaixo da superfície terrestre, uma descontinuidade, chamada de Mohorovicic em homenagem ao seu descobridor. Essa descontinuidade é global e separa a crosta terrestre do

⁶ Fonte: modificado de Wikimedia Commons, domínio público.



manto, sendo a primeira composta por silicatos de baixa densidade e o manto formado por silicatos de alta densidade. Além do oxigênio, os elementos químicos mais abundantes na crosta terrestre, são:

- (A) magnésio, silício, ferro, cálcio e alumínio;
- (B) silício, alumínio, ferro, magnésio e cálcio;
- (C) cálcio, ferro, alumínio, magnésio e silício;
- (D) alumínio, silício, magnésio, ferro e cálcio;
- (E) cálcio, silício, magnésio, alumínio e ferro.

Comentários: Temos que memorizar os elementos mais abundantes da crosta terrestre. Lembre-se do mnemônico:

Podemos lembrar destes elementos pelos mnemônicos, que dão os elementos em ordem decrescente de abundância:

O SinAl Fechou – oxigênio (O), silício (Si), alumínio (Al), ferro (Fe)

CaNa MgK (cana mágica) - cálcio (Ca), sódio (Na), magnésio (Mg) e potássio (K)

Como a questão pede os elementos mais abundantes, além do oxigênio, **a alternativa correta é a (B).**

Vamos a outra questão da FGV, desta vez relacionada a todas as camadas internas da Terra.



(FGV - COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE MINAS GERAIS - 2015) O estudo do interior da Terra pode ser feito através das ondas produzidas por terremotos e registradas por sismógrafos. A partir da rede de sismógrafos instalados em todo o mundo, os geólogos descobriram que o interior da Terra é dividido em camadas concêntricas. A opção correta com relação à estruturação interna do nosso planeta e as espessuras, em quilômetros, das camadas é:



- (A) crosta de 0 a 40, manto de 40 a 2.890, núcleo superior de 2.890 a 5.150 e núcleo inferior de 5.150 a 6.370;
- (B) crosta de 0 a 90, manto de 90 a 3.590, núcleo externo de 3.590 a 4.750 e núcleo interno de 4.750 a 6.770;
- (C) crosta de 0 a 50, manto de 50 a 3.590, núcleo superior de 3.590 a 4.750 e núcleo inferior de 4.750 a 6.770;
- (D) crosta de 0 a 40, manto de 40 a 2.890, núcleo externo de 2.890 a 5.150 e núcleo interno de 5.150 a 6.370;
- (E) crosta de 0 a 90, manto de 90 a 1.190, núcleo externo de 1.190 a 3.550 e núcleo interno de 3.550 a 6.100.

Comentários: A questão requer que o candidato saiba o nome e as profundidades das camadas e subcamadas da Terra. É aquela questão que requer memorização. Ajuda saber de cor que o ponto central da Terra está a uma profundidade de 6370 km, o que nos deixa com as alternativas (A) e (D). A partir daí, é só perceber que os nomes das partes do núcleo são "núcleo externo" e "núcleo interno" e não "núcleo superior" e "núcleo inferior". Assim, a **alternativa (D) está correta.**

1.2.4 – Atmosfera e Hidrosfera

A porção não rochosa do planeta, situada acima da crosta/litosfera, é composta pela hidrosfera, pela atmosfera e pela biosfera. A biosfera, formada pelo conjunto dos ecossistemas do planeta, não será foco desta aula. Para fins de prova, vamos abordar aqui as características da hidrosfera e, mais a fundo, da atmosfera.

A hidrosfera e a atmosfera são o conjunto das partes gasosas e líquidas que cobrem a superfície do planeta Terra. Os elementos químicos desses gases e fluidos foram incorporados ao planeta por meio de minerais e rochas formadas durante as intensas colisões entre planetesimais nos primórdios do Sistema Solar. Durante o processo de diferenciação planetária, vapor de água e outros gases foram liberados dos minerais no interior do planeta, emergindo à superfície por meio de atividade vulcânica. Os gases mais pesados permaneceram próximos à superfície, enquanto os mais leves escaparam para o espaço. À medida que as temperaturas diminuíram, a água conseguiu permanecer em estado líquido.

A **hidrosfera** abrange toda a água na forma líquida na superfície terrestre, incluindo oceanos, lagos, rios e águas subterrâneas. Os oceanos ocupam 72% da superfície da crosta terrestre e detêm 97%



de toda a água do planeta. A profundidade média dos oceanos é de 3,7 km e o ponto mais profundo está a quase 11 km de profundidade, na trincheira Mariana, no Pacífico. Dos 3% de água restantes, 68,7% estão nas geleiras e calotas polares, 30,1% se apresentam como água subterrânea e apenas 1,2% como água doce na superfície. O gráfico da figura 7 ilustra a distribuição de água no planeta.

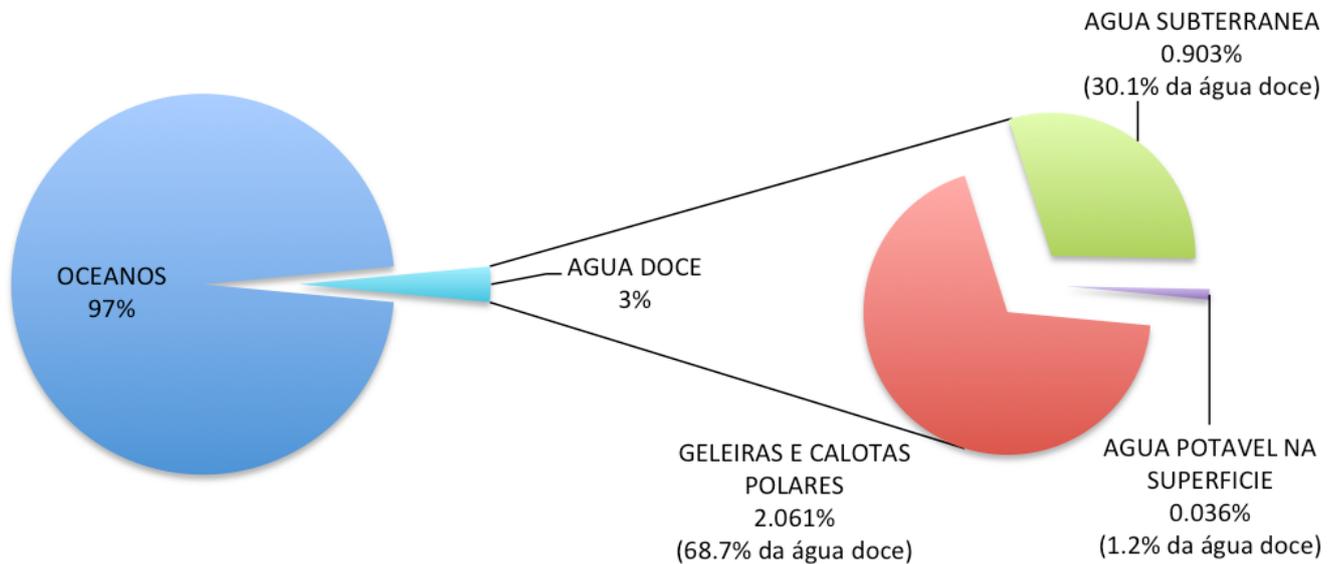


Figura 7. Distribuição de água no planeta.

A **atmosfera** da Terra se estende desde a superfície do planeta até se fundir gradualmente com o espaço. Não há consenso sobre a altura exata do limite superior da atmosfera, mas sabe-se que a maior parte da massa de gases está situada próxima à superfície da Terra, a distâncias de cerca de 8 a 15 quilômetros de altitude. A atmosfera consiste principalmente de **nitrogênio (78%)**, **oxigênio (21%)**, **argônio (0,9%)** e outros gases (0,1%), incluindo pequenas quantidades de **dióxido de carbono, metano e vapor d'água**. A atmosfera é estratificada em **cinco** camadas distintas com base na temperatura: **troposfera, estratosfera, mesosfera, termosfera e exosfera**. Uma ilustração destas camadas e suas principais características pode ser vista na Figura 8.



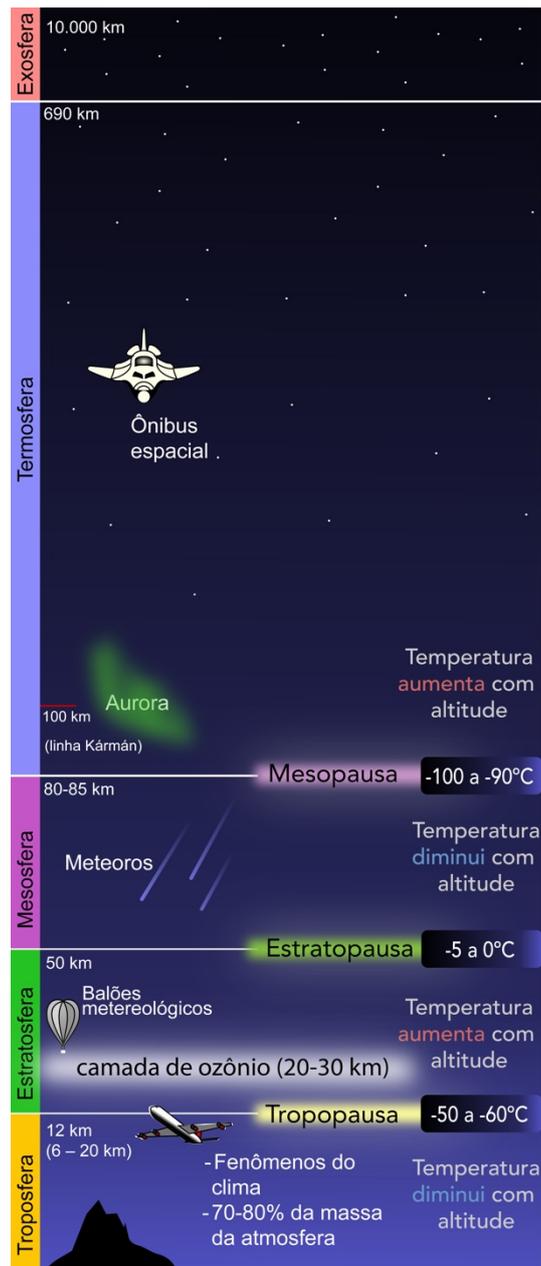


Figura 8. As camadas da atmosfera⁷.

A camada mais próxima da superfície da Terra é a **troposfera**, que se estende até aproximadamente 7 a 15 quilômetros acima da superfície. A troposfera é mais espessa no equador e se torna mais fina em direção aos polos norte e sul. **As temperaturas na troposfera diminuem com a altitude**. Ela contém a maioria da massa da atmosfera, correspondendo a cerca de 75 a 80%, e abriga a maior parte do vapor d'água. Por isso, é nessa camada que se desenvolvem fenômenos

⁷ Fonte: modificado de Wikimedia Commons, domínio público.



como nuvens, tempestades, furacões, chuvas e ventos - todos os elementos que compõem as condições meteorológicas conhecidas como tempo. Por essa razão, as aeronaves comerciais normalmente operam na borda superior da troposfera ou acima dela, na parte inferior da estratosfera, para evitar complicações decorrentes de condições meteorológicas adversas.

Acima da troposfera está a **estratosfera**, que se estende desde a **tropopausa** (o topo da troposfera) até cerca de 50 quilômetros de altitude. **As temperaturas na estratosfera aumentam com a altitude**, e ela contém a **camada de ozônio**, que absorve radiação ultravioleta prejudicial.

Acima da estratosfera está a **mesosfera**, que se estende até aproximadamente 80-85 quilômetros acima da superfície da Terra, onde as **temperaturas diminuem com a altitude**, e os meteoros queimam ao entrar na atmosfera, criando "estrelas cadentes". Memorize: na **ME**sosfera, os **ME**teoros queimam.

Acima da **mesopausa** (limite superior da mesosfera) está a **termosfera**, que se estende até cerca de 600 quilômetros acima da superfície da Terra. Sabe-se que, nesta camada, **as temperaturas aumentam com a altitude** e se tornam muito altas devido à radiação solar.

A **exosfera** representa a camada mais externa, fundindo-se com o espaço sideral, onde a fraca gravidade da Terra permite que as moléculas de gás escapem para o espaço.

Estas cinco camadas da atmosfera são individualizadas com base, especialmente, na forma pela qual as temperaturas mudam com a altitude. Existe outra camada que não tem relação direta com esta classificação, mas que merece destaque: a **ionosfera**. A ionosfera é a parte ionizada superior da atmosfera da terra, que vai de cerca de 50 a 1000 km de altitude. Ou seja, ela inclui a termosfera e partes da mesosfera e da exosfera. Esta camada é ionizada pelos raios solares, ou seja, os raios fazem que as partículas nestas regiões se tornem carregadas positiva ou negativamente. A importância prática disto é que este fenômeno influencia **ondas de rádio e sinais de GPS** que viajam a longas distâncias passando por esta camada.



CEV UECE - FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS - 2018) Os dois principais gases que compõem a atmosfera terrestre são

(A) vapor d'água e oxigênio.



- (B) gás carbônico e oxigênio.
- (C) nitrogênio e oxigênio.
- (D) nitrogênio e gás carbônico.

Comentários: Questão direta! Temos que memorizar que a atmosfera é composta de **nitrogênio (78%), oxigênio (21%), argônio (0,9%)** e outros gases (0,1%). A **alternativa correta é a (C)**.

Vamos fazer uma questão mais complexa para memorizar as características das camadas da atmosfera.

(INSTITUTO MACHADO DE ASSIS - PREFEITURA MUNICIPAL DE MILTON BRANDÃO (PI) - 2018) Sobre as camadas da atmosfera terrestre, assinale a primeira coluna de acordo com a segunda:

- () Nela está a camada de ozônio, responsável por filtrar a radiação ultravioleta emitida pelo Sol.
 - () Camada que protege a Terra de meteoros, que explodem ao encontrarem o atrito dessa fatia, aliado à baixa temperatura.
 - () Nesta camada o ar fica muito rarefeito. É onde é formada a aurora boreal, devido a uma interceptação do vento solar pelo magnetismo da Terra, sendo direcionado para os polos. É também onde fica a ionosfera, faixa carregada de íons e que recebe e transmite as frequências do rádio.
 - () Nessa camada ocorrem os fenômenos meteorológicos, como chuvas e ventos. Possui as maiores quantidades de gases indispensáveis para os seres vivos: 78% de nitrogênio, 21% de oxigênio e 1% de gás carbônico.
 - () É a transição entre a atmosfera e o espaço. Nessa camada ficam os satélites espaciais que orbitam a Terra.
- 1 – Troposfera
 - 2 – Estratosfera
 - 3 – Mesosfera
 - 4 – Termosfera
 - 5 – Exosfera

A sequência correta é:

- (A) 2, 4, 2, 1 e 5.
- (B) 1, 2, 3, 5 e 4.



(C) 2, 3, 4, 1 e 5

(D) 1, 2, 3, 4 e 5.

Comentários: Vamos analisar cada afirmativa.

A primeira afirmativa refere-se à camada que contém a camada de ozônio. Esta é a Estratosfera, número 2.

A segunda afirmativa refere-se à camada onde os meteoros se desintegram, o que protege a Terra de possíveis impactos. Esta é a Mesosfera, número 3 (Lembre-se de que “na **ME**sosfera, os **ME**teoros queimam”).

A terceira afirmativa refere-se à camada que possui ar muito rarefeito, onde ocorrem as auroras boreais e onde as ondas de rádio são transmitidas. Esta é a termosfera (incluindo a ionosfera, corretamente descrita), número 4.

A quarta afirmativa refere-se à camada que possui a maioria da massa de gases e onde ocorrem os fenômenos do clima. Esta é a troposfera, número 1.

A quinta afirmativa refere-se à camada de transição entre a atmosfera e o espaço sideral, onde ficam os satélites. Esta é a exosfera, número 5.

Assim, a **alternativa correta é a (C)**.

2 - TECTÔNICA DE PLACAS

Na seção anterior, falamos sobre a litosfera, que é uma camada interna da Terra formada pela crosta terrestre e pelo topo do manto superior. Veja novamente a Figura 4 para identificar a localização e limites da litosfera.

Ocorre que a litosfera não é uma superfície contínua que envolve o planeta. A litosfera é toda rachada em placas, e a essas placas damos o nome de **placas tectônicas** ou **placas litosféricas**. Nós vamos abordar as características destas placas em breve. Antes, vamos abordar o caminho que levou o homem a descobrir que as placas tectônicas existiam e a formular a **Teoria da Tectônica de Placas**. Segundo esta teoria, intensas transformações nas rochas e no relevo da Terra são geradas pelo movimento de placas tectônicas rígidas na superfície do planeta, que podem se afastar, colidir ou deslizar umas sobre as outras.



2.1 - Formulação da Teoria da Tectônica de Placas

A concepção unificada da tectônica de placas emergiu apenas recentemente, nos anos 60, e representa um dos marcos mais significativos na ciência, especialmente na área da geologia. Antes disso, cientistas haviam formulado várias hipóteses para explicar os processos de formação de montanhas, vulcanismo, terremotos e outros fenômenos geológicos que moldam a superfície terrestre. No entanto, nenhuma hipótese, sozinha, conseguia explicar satisfatoriamente todo o conjunto de fenômenos geológicos observados.

À medida que os cientistas foram obtendo mais dados sobre a superfície terrestre e os ramos da geologia e da paleontologia se tornaram mais avançados, começou a ficar claro para eles que os continentes tinham ocupado outras posições geográficas no passado. Essa ideia, conhecida como **Hipótese da Deriva Continental**, foi baseada em várias observações de mapas, rochas e fósseis em diferentes continentes. A observação mais emblemática foi a de que as costas das Américas, de um lado, e as costas da Europa e África, de outro, se encaixavam como peças de um quebra-cabeça quase perfeito (Figura 9). Três dos pioneiros a sugerirem essa ideia foram o filósofo **Sir Francis Bacon (1620)**, o geógrafo **Snider-Pellegrini (1858)** e o geólogo **Eduard Suess (1892)**. A hipótese foi desenvolvida mais profundamente e foi amplamente divulgada por **Alfred Wegener**, um meteorologista alemão. Entre 1912 e 1915, Wegener produziu publicações propondo a ideia de que os continentes haviam se quebrado e se deslocado em algum momento no passado, baseado em similaridades geológicas (fósseis e rochas) em diferentes continentes.

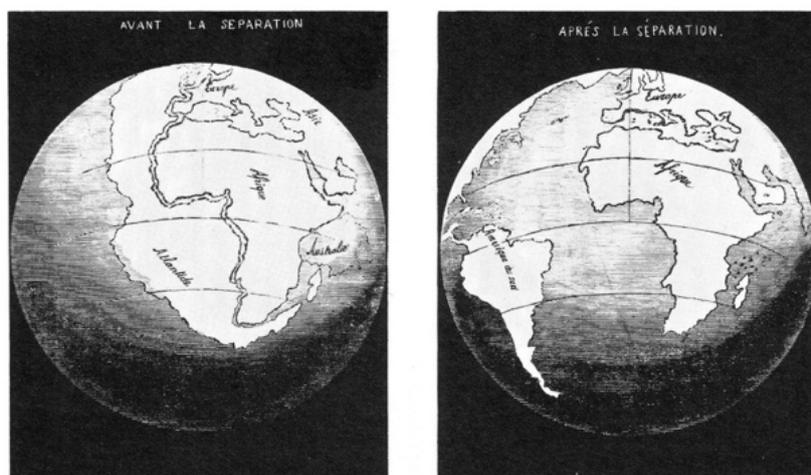


Figura 9. Ilustração feita pelo cientista Snider-Pellegrini em 1858, mostrando a hipótese de que os continentes Americano e Africano haviam estado conectados no passado⁸.

⁸ Fonte: Wikimedia Commons.



Outros cientistas também começaram a identificar similaridades nas idades, nas estruturas das rochas e na presença de fósseis semelhantes em diferentes continentes. Os achados mais importantes de fósseis que apoiavam a hipótese de que continentes hoje separados estiveram unidos no passado são mostrados na Figura 10. São eles:

➤ Fósseis do **mesosaurus (ou mesossauros)**:

Mesossauro foi um réptil de água doce/salobra (ou de águas rasas), extinto, que viveu entre 299 e 280 milhões de anos atrás. Fósseis de mesossauros foram encontrados na região sul da América do Sul e da África. Como se tratava de um réptil que não vivia em ambientes marinhos profundos, era difícil explicar como ele teria viajado longas distâncias cruzando o Atlântico entre os continentes americano e africano.

➤ Fósseis da **glossopteris**:

Glossopteris foi uma planta gimnosperma (com semente e sem fruto), parte da extinta ordem das samambaias com sementes conhecidas como glossopterídeas. A glossopteris existiu durante o Período Permiano (298 – 252 milhões de anos atrás). Fósseis de glossopteris foram encontrados em 5 continentes: América do Sul, África, Sul da Ásia (Índia), Antártica e Austrália. Edward Suess foi o primeiro a notar a presença destes fósseis da mesma planta em diferentes continentes, e concluiu ser muito difícil que elas tivessem se espalhado pelos diferentes continentes se eles não estivessem unidos. Assim, Suess propôs que havia existido um supercontinente ligando estas regiões no passado, chamado Gondwanaland.

➤ Fósseis da **lystrosaurus (ou listrossauros)**:

Lystrosaurus foi um sinapsídeo (ancestral de mamíferos) terrestre que viveu no Período Permiano (298 – 252 milhões de anos atrás). Fósseis de lystrossauro foram encontrados na África, na Antártica e na Austrália. Como se tratava de um animal terrestre, não há como explicar que ele tivesse cruzado os oceanos de um continente a outro, a não ser que os continentes estivessem unidos.

➤ Fósseis da **cynognathus**:

Cynognathus foi um sinapsídeo terrestre que viveu no Período Triássico (250 a 240 milhões de anos atrás). Fósseis de cynognathus foram encontrados na América do Sul e na África. Assim como o caso do lystrossauro, que também era terrestre, não há como explicar que estes animais tivessem cruzado oceanos para se instalar em diferentes continentes, a não ser que os continentes estivessem unidos.



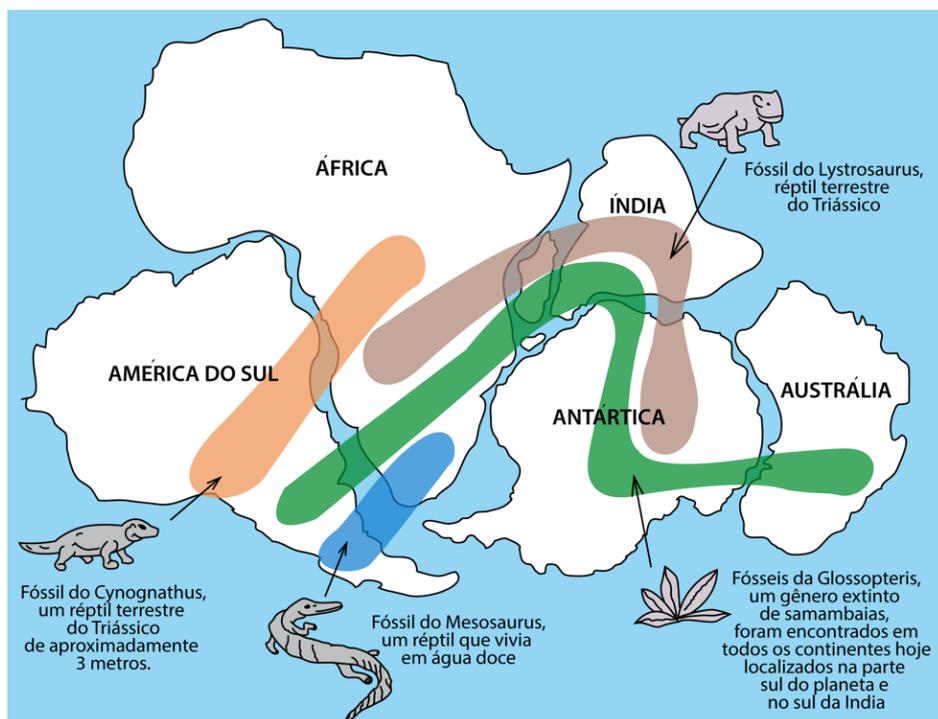


Figura 10. Fósseis dos mesmos animais e plantas foram encontrados em diversos continentes⁹.



(Instituto Movens – DNPM/ANM - Especialista em Recursos Minerais - 2010) Assinale a opção que apresenta os achados fossilíferos no continente Gondwana, que foram a base para o desenvolvimento do pensamento da tectônica de placas, de acordo com a teoria da deriva continental.

- (A) Amonites e belemnites
- (B) Estromatolitos e lipidotos
- (C) Glossopteris e listrossauros
- (D) Glossopteris e trilobitas
- (E) Mesossauros e gliptodonte

⁹ Fonte: Modificado de Wikimedia Commons.



Comentários: A questão requer que você saiba os nomes dos fósseis cujos achados ajudaram a formular a teoria da tectônica de placas. Estão entre eles os seguintes organismos citados nas alternativas: glossopteirs, listrossauros e mesossauros. Reveja a Figura 10.

Pessoal, os nomes destes fósseis são cobrados em provas, particularmente os da glossopteris (planta) e do mesossauros (réptil de água rasa). Memorize.

A **alternativa correta é a (C)**.

Todas as evidências apontavam para a explicação de que os continentes tinham estado em outras posições geográficas no passado. No entanto, havia um problema: ninguém conseguia explicar o mecanismo que fazia com que os continentes se movimentassem. Alfred Wegener, apesar de apresentar um conjunto robusto de evidências para a Deriva Continental, foi desacreditado (e até ridicularizado) pela maioria dos cientistas da época por não apresentar a explicação geodinâmica para a movimentação continental. Isso só veio a mudar com avanços científicos no século XX, que finalmente permitiram com que fosse **formulada a teoria da Tectônica de Placas, por volta da década de 1960**. Muitos destes avanços foram impulsionados pelo desenvolvimento de tecnologia durante a Primeira e Segunda Guerras Mundiais. Extensas explorações do fundo oceânico utilizando submarinos e navios revelaram que: o fundo oceânico era composto por rochas vulcânicas extremamente jovens; havia uma grande cordilheira de montanhas submarina no meio do oceano Atlântico (**Cordilheira Mesoatlântica ou Dorsal Mesoatlântica**); a cordilheira apresentava uma grande depressão central ou rachadura onde ocorriam frequentes terremotos; cordilheiras similares em outros locais liberavam fluidos quentes no oceano (fluidos hidrotermais). Um dos primeiros mapas da **Cordilheira Mesoatlântica** é mostrado na Figura 11.



Na **história da formulação da Teoria da Tectônica de Placas**, diversas descobertas tiveram papel fundamental. Algumas das principais são listadas, em ordem temporal, a seguir:

- Em 1929, Arthur Holmes sugeriu que a convecção térmica no manto terrestre poderia causar o movimento dos continentes. Ele propôs que o calor radioativo dentro da Terra causaria convecção no manto terrestre.



- De 1947 a 1959, Maurice Ewing liderou uma equipe de cientistas para mapear o assoalho oceânico a partir de **dados de sonar**. Sonar é uma técnica que permite determinar distâncias entre objetos com base na refração e reflexão de ondas sonoras. A equipe descobriu a Dorsal Mesoatlântica (Figura 11), e, posteriormente, uma rede global de dorsais oceânicas. Em seus centros, mostrou-se que ocorriam terremotos. Dados indicavam que o leito oceânico era relativamente jovem. Os principais cientistas desta equipe foram **Marie Tharp, famosa geocientista que produziu grande parte do mapeamento do assoalho oceânico**, e Bruce Heezen.
- Em 1962, Harry Hess usou dados do leito marinho para desenvolver a hipótese da expansão do fundo oceânico, que apoiava a teoria da tectônica de placas.
- Em 1963, os cientistas Lawrence Morley, Fred Vine e Drummond Matthews usaram dados de magnetismo do leito marinho para demonstrar que a idade do leito oceânico aumentava simetricamente ao longo de ambos os lados das dorsais meso-oceânicas, apoiando a hipótese da expansão do fundo oceânico.
- Em 1965, Tuzo Wilson formulou o conceito de falhas transformantes para ajudar a completar a teoria atual da tectônica de placas.
- Em 1977, cientistas descobriram fontes hidrotermais ao longo das dorsais oceânicas, confirmando mais uma vez a teoria da tectônica de placas.

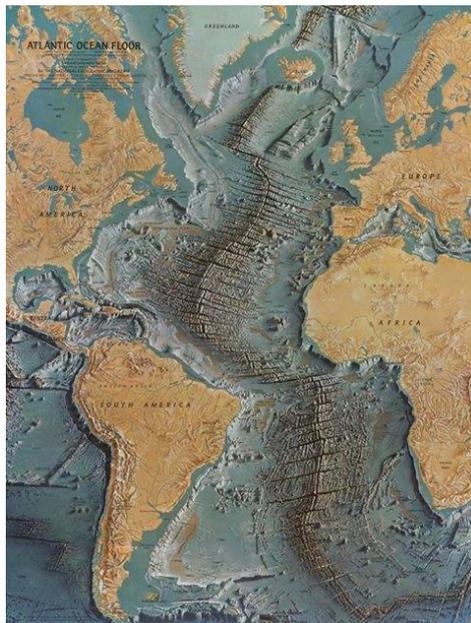


Figura 11. Um dos primeiros mapas do assoalho oceânico, mostrando a Cordilheira Mesoatlântica, uma imensa cadeia de montanhas submarina que marca o limite entre placas tectônicas¹⁰.

¹⁰ Fonte: pt.wikipedia.org.





(FEPESE - PREFEITURA MUNICIPAL DE BOMBINHAS - SC - 2015) O planeta Terra é formado por uma série de placas tectônicas que estão continuamente em movimento com o passar dos séculos.

Analise as questões abaixo acerca da teoria das placas tectônicas e da deriva continental:

1. Em 1620, o inglês Sir Francis Bacon registrava a similaridade entre o contorno litorâneo da África ocidental e do leste da América do Sul.
2. O estudo detalhado do fundo dos oceanos, iniciado com o uso do sonar na Primeira Guerra Mundial, ajudou a fornecer uma explicação plausível para a migração das massas continentais.
3. Em 1912, o geólogo alemão Alfred Wegener formulou a hipótese da deriva continental, baseando-se em algumas evidências fósseis e semelhanças entre as estruturas do relevo.
4. A teoria da deriva continental somente ganhou um arcabouço científico quando se descobriu que a crosta terrestre é formada por placas rochosas separadas que flutuam sobre o material magmático da astenosfera.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas corretas.

- (A) É correta apenas a afirmativa 2.
- (B) É correta apenas a afirmativa 4.
- (C) São corretas apenas as afirmativas 1, 2 e 3.
- (D) São corretas apenas as afirmativas 1, 3 e 4.
- (E) São corretas as afirmativas 1, 2, 3 e 4.

Comentários: A questão exige que se saiba um pouco da história da formulação da Teoria da Tectônica de Placas. Este tipo de questão pode cobrar várias vertentes, mas quase sempre inclui alguma pergunta sobre [Alfred Wegener](#), que formulou mais profundamente e claramente a hipótese da deriva continental. Fique atento a isso.



Vamos analisar cada afirmativa.

A primeira afirmativa está correta. Em 1620, Sir Francis Bacon, filósofo inglês, identificou e divulgou a observação de que o contorno litorâneo da África ocidental e do leste da América do Sul eram muito similares.

A segunda afirmativa está correta. O desenvolvimento de diversas tecnologias nas duas guerras mundiais do começo do século XX, inclusive o uso do sonar, possibilitou que fosse mapeado o fundo oceânico. O mapeamento do leito marinho teve seu primeiro avanço significativo com o uso de sonar durante a Primeira Guerra Mundial. Na década de 1920, órgãos do governo americano já estavam empregando o sonar para mapear áreas profundas. Durante a Segunda Guerra Mundial, melhorias na tecnologia de sonar e eletrônica permitiram medições mais precisas do leito marinho em grandes profundidades, resultando na criação dos primeiros mapas detalhados das características importantes do fundo oceânico (como a Dorsal Mesoatlântica).

A terceira afirmativa está correta. Alfred Wegener baseou a hipótese da deriva continental na semelhança entre as costas da América do Sul e da África e em diversos outros achados geológicos e paleontológicos que ele mesmo coletou ou que foram obtidos por outros pesquisadores. Dentre eles, Wegener registrou semelhanças entre fósseis e entre as estruturas do relevo em diferentes continentes.

A quarta afirmativa está correta. A hipótese da deriva continental foi desacreditada durante muitos anos por não fornecer explicações sobre o mecanismo de movimento dos continentes. Só com avanços científicos na primeira metade do século XX foi possível demonstrar a existência de placas litosféricas (ou placas tectônicas) que se localizavam acima da astenosfera. A partir daí, a Tectônica de Placas foi formulada.

Portanto, **a alternativa (E) está correta.**

2.2 - Placas Tectônicas e Limites de Placas

A maioria dos cientistas considera que **existem 15 placas tectônicas atualmente no planeta**, sete consideradas *maiores* e as outras consideradas *menores*. As sete placas maiores, que cobrem ~95% do planeta, são as placas: do Pacífico, Norte Americana, Eurasiática (ou Eurasiana), Indo-Australiana (algumas vezes considerada como duas placas, a Australiana e a Indiana), Sul Americana, e Antártica. As placas menores mais importantes são as placas: das Filipinas, de Cocos, de Nazca, Arábica, Juan de Fuca, do Oeste da África, Scotia e Indiana. A Figura 12 ilustra a localização destas placas.



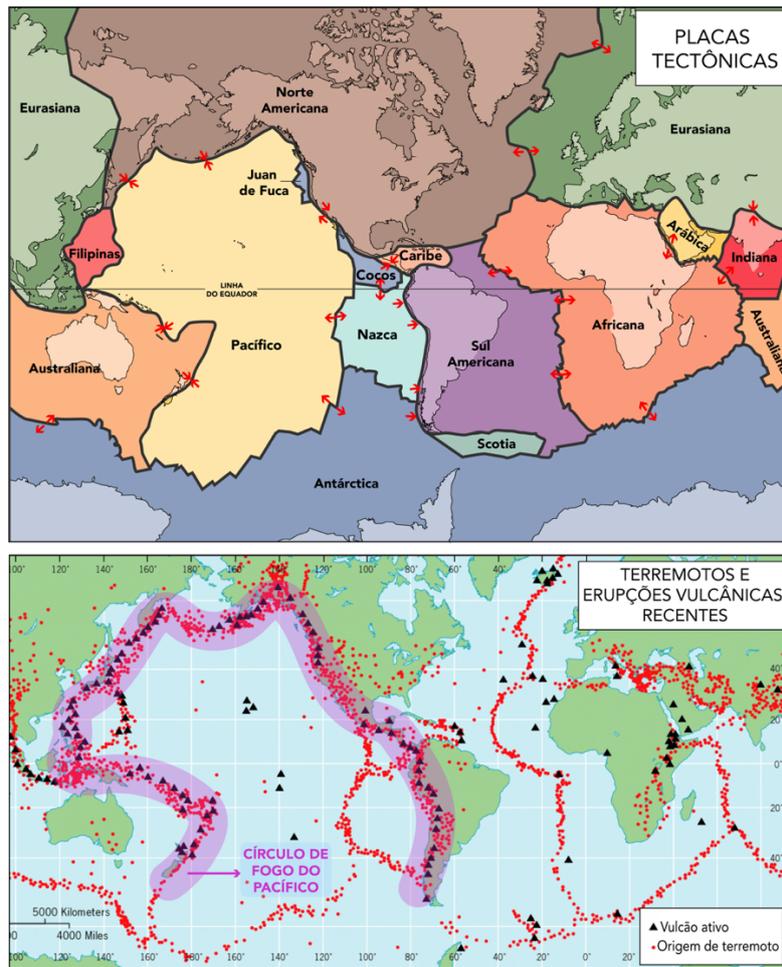


Figura 12. Placas tectônicas da Terra e locais de ocorrência de terremotos e vulcanismo mais frequentes. Note como terremotos e erupções vulcânicas ocorrem mais frequentemente em limites de placas¹¹.

As placas tectônicas se deslocam em diferentes direções, resultando em diferentes interações nos limites entre elas: em alguns limites elas se chocam, em alguns elas se afastam e em outros só deslizam rente uma à outra. Por isso, os limites de placas são classificados em 3 tipos:

- **Limites convergentes**, onde as placas colidem e uma delas é subduzida sob a outra em direção ao manto terrestre.
- **Limites divergentes**, nos quais as placas se afastam em direções opostas, resultando na criação de novo material rochoso que se integra às placas envolvidas.
- **Limites de falhas transformantes (conservativos)**, onde as placas deslizam lateralmente, na direção horizontal, uma rente à outra.

¹¹ Fonte: modificado de Wikimedia Commons.



Vamos estudar sobre as características de cada um destes limites a seguir. Mas antes, vamos falar sobre terremotos e vulcanismo. **Os terremotos e as erupções vulcânicas no nosso planeta ocorrem principalmente em limites de placas**, como mostra a Figura 12.

Como as placas exercem força uma na outra, as zonas de limites entre placas são as que mais sofrem com o aumento da pressão (stress). Em um determinado momento, a pressão cresce de forma tamanha que porções das bordas não aguentam e se fraturam, permitindo que as placas se movam rapidamente uma em relação à outra. Isto libera a imensa energia que estava acumulada na forma de ondas de choque – os **terremotos**.

Os limites de placa também representam zonas onde ocorre muita **atividade vulcânica**. Nestas regiões, a litosfera está mais propensa a ser afetada pelas altas temperaturas do material da astenosfera. Por exemplo, em limites divergentes, as placas se afastam, permitindo que magma quente ascenda em direção à superfície. Já em limites convergentes, subducção pode gerar fusão da placa subductante, que aquece a placa superior e forma vulcões.

No **Brasil**, não temos vulcões e temos terremotos de magnitude bem baixa. Isto ocorre pois o país está localizado no **meio da Placa Sul Americana**, longe de limites de placas. Diferente do Brasil, vários países sofrem com atividade vulcânica e com terremotos, que podem até causar tsunamis. Muitos destes países estão na faixa conhecida como **Círculo de Fogo do Pacífico** (Figura 12), que marca limites entre diversas placas tectônicas. O Círculo de Fogo do Pacífico concentra a maioria dos vulcões e terremotos do planeta.

Agora, vamos ver em mais detalhe as características dos limites de placas convergentes, divergentes e de falhas transformantes (conservativos).

2.2.1 - Limites convergentes

Nos limites convergentes, placas tectônicas se movimentam umas em direção às outras. Uma das placas é sempre destruída em algum grau, afundando parcial ou totalmente sob a outra em direção ao manto terrestre. Este processo pode ocorrer de três maneiras distintas, como ilustrado na Figura 13:

➤ **Convergência oceânica-continental:**

Ocorre quando uma placa oceânica e uma placa continental convergem. Um exemplo é a convergência entre a Placa de Nazca e a Placa Sul-americana, onde a Placa de Nazca sofre subducção sob a Sul-americana. Tal fenômeno é resultado da diferença de densidade entre a litosfera oceânica da Placa de Nazca e a litosfera continental da Placa Sul-americana, contribuindo para a formação da Cordilheira dos Andes, uma das maiores cadeias de montanhas do mundo.



➤ **Convergência continental-continental:**

Ocorre quando duas placas continentais convergem. Um exemplo é a convergência entre as placas da Índia e da Eurásia, onde ambas as placas são relativamente pouco densas, tendendo a flutuar em vez de subductar. Neste caso, uma pequena parte da placa da Índia subducta, enquanto a maior parte se acumula sob a placa da Eurásia. Este processo deu origem aos Himalaias e ao Planalto Tibetano, que representam a região mais elevada do planeta (até 8,8 km acima do nível do mar no Monte Everest!).

➤ **Convergência oceânica-oceânica:**

Ocorre quando duas placas oceânicas convergem. Um exemplo é a convergência entre a placa das Filipinas e a placa do Pacífico, onde as duas placas tendem a "afundar" por serem densas. A convergência criou as ilhas Marianas e a Trincheira Mariana, a região mais profunda do planeta a mais de 10 km abaixo do nível do mar. Para termos uma ideia da profundidade, se o Monte Everest pudesse ser colocado de cabeça pra baixo dentro do oceano, seu pico não alcançaria o fundo da Trincheira Mariana.

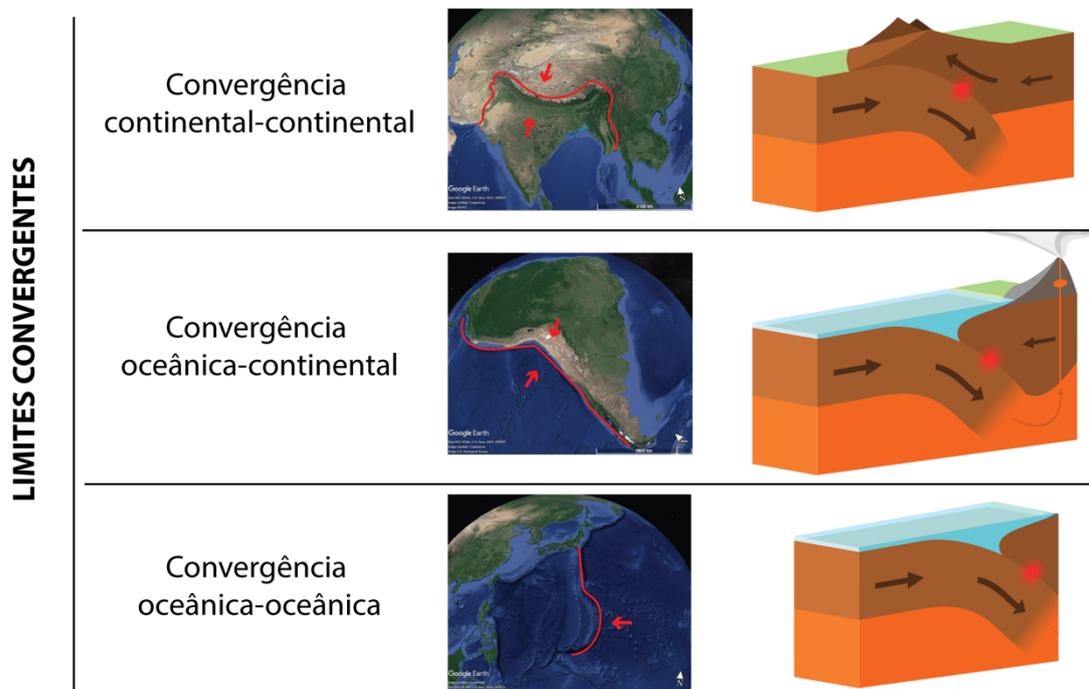


Figura 13. Limites convergentes de placas. Um limite convergente pode ser: continental-continental (ex.: convergência da Índia com Eurásia formando os Himalaias e Planalto Tibetano); continental-oceânico (ex.: placa de Nazca sofrendo subducção sob a placa Sul-Americana, formando a Cordilheira dos Andes); e oceânica-oceânica (ex.: placa do Pacífico e placa das Filipinas, formando a trincheira Mariana)¹².

¹² Produzida a partir de imagens modificadas do Google Earth Pro e Wikimedia Commons.





(MP GO - MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE GOIÁS - 2018) O movimento ocasionado pelo choque entre as Placas Tectônicas de Nazca e Sul-Americana ocasionou o surgimento:

- (A) do continente sul-americano.
- (B) das cadeias de montanhas do México.
- (C) da Cordilheira dos Andes.
- (D) da Cordilheira do Himalaia.
- (E) do Grand Canyon.

Comentários: A convergência entre as placas tectônicas de Nazca e Sul Americana fizeram (e fazem) com que a de Nazca (oceânica) sofra subducção sob a Sul Americana (continental). Isto gerou a Cordilheira dos Andes, na costa oeste do continente Sul-Americano. Veja a Figura 13. A **alternativa correta é a (C)**.

2.2.2 - Limites divergentes

Em limites divergentes, placas tectônicas se movimentam em direções opostas. Assim, no limite entre as placas, ocorre a criação de novo material rochoso que passará a integrar as placas divergentes. Estes limites, ilustrados na Figura 14, ocorrem nas seguintes situações:

- **Espalhamento oceânico (oceânico-oceânico):**
Ocorre quando duas placas oceânicas divergem. Um exemplo é a Cordilheira Meso-Atlântica, onde litosfera oceânica é produzida enquanto as placas Sul Americana e Africana se afastam.
- **Rifte continental (continental-continental):**
Ocorre quando uma placa continental se divide ou se rompe. Um exemplo do início do processo de rifteamento é observado no grande Vale do Rifte no leste da África, que dá origem a grandes lagos na região.



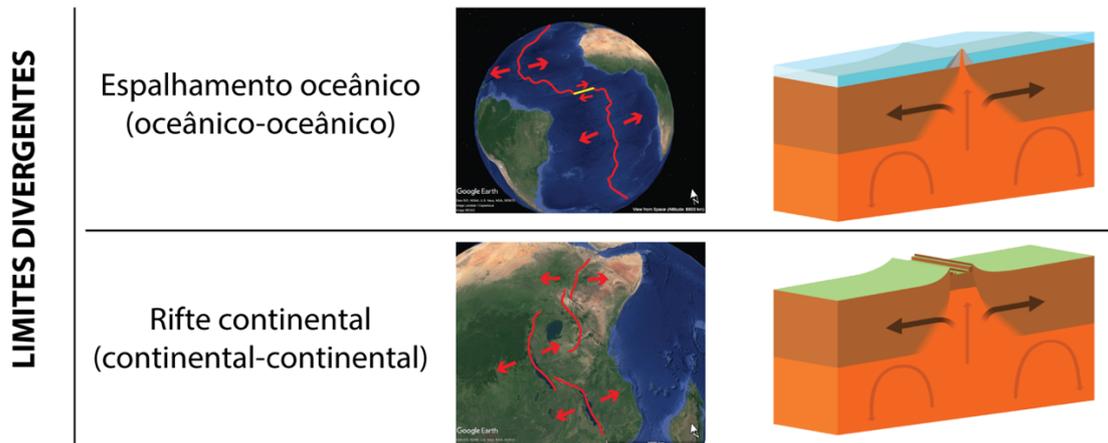


Figura 14. Limites divergentes de placas. Um limite divergente pode ser: de espalhamento oceânico (ex.: Cordilheira Meso-Atlântica); e de rifte continental (ex.: grande rifte do leste da África)¹³.

2.2.3 - Limites de falhas transformantes (limite conservativo)

Os limites de falhas transformantes são também chamados de limites conservativos, pois não há destruição de material (como na subducção) nem geração de material (como no espalhamento oceânico) em nenhuma das placas. As placas se movimentam rente uma à outra. Estes limites, ilustrados na Figura 15, ocorrem nos seguintes casos:

➤ **Falhas transformantes em cordilheiras meso-oceânicas:**

Ocorrem no contexto de divergência entre placas, onde algumas regiões de fronteira entre placas acabam por só passarem rente uma em relação à outra por causa do formato irregular das placas. Exemplos são falhas transformantes na Cordilheira Mesoatlântica, ilustrado pelo segmento em amarelo na Figura 15.

➤ **Falhas transformantes em litosfera continental:**

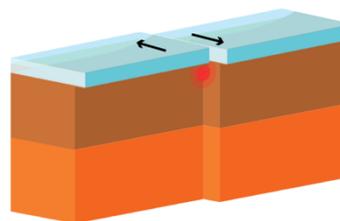
Ocorre em litosfera continental. Um exemplo é a famosa falha transformante de San Andreas, no estado da Califórnia no oeste dos Estados Unidos. Essa falha divide a Califórnia entre as Placas do Pacífico e Norte-Americana. A ocorrência de terremotos na região é relativamente alta pois a falha é muito ativa.

¹³ Produzida a partir de imagens modificadas do Google Earth Pro e Wikimedia Commons.



LIMITES DE FALHAS TRANSFORMANTES

Falhas transformantes em cordilheiras meso-oceânicas



Falhas transformantes em litosfera continental

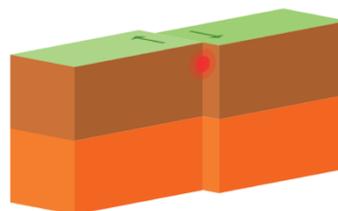
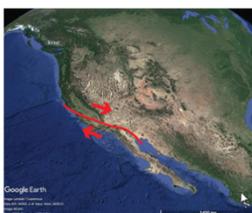


Figura 15. Limites de falhas transformantes. Este limite pode ocorrer: em seções de cordilheiras meso-oceânicas (ex.: regiões da Cordilheira Meso-Atlântica, como a marcada em amarelo na figura); e em litosfera continental (ex.: falha de San Andreas, que passa pelo estado da Califórnia, EUA)¹⁴.

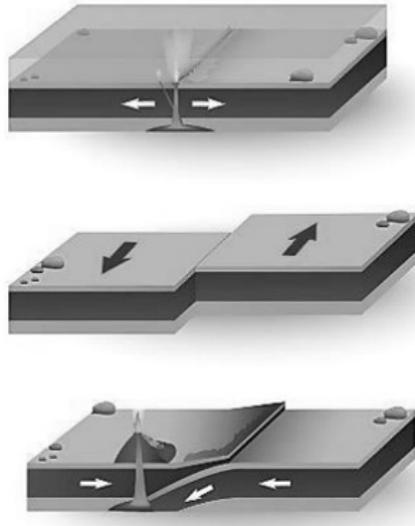
Agora vamos fazer uma questão para fixar o conteúdo sobre os limites de placas.



(IBADE - PREFEITURA MUNICIPAL DE VILA VELHA - ES - 2019) A figura a seguir representa os tipos de movimentos de placas tectônicas existentes.

¹⁴ Produzida a partir de imagens modificadas do Google Earth Pro e Wikimedia Commons.





1. Limites Divergentes
2. Limites Convergentes
3. Limites Conservativos

A – Marcados pelas dorsais meso-oceânicas, onde as placas tectônicas afastam-se uma da outra, com a formação de nova crosta oceânica.

B – Onde as placas tectônicas colidem, com a mais densa mergulhando sob a outra, gerando uma zona de intenso magmatismo a partir de processos de fusão parcial da crosta que mergulhou. Nesses limites ocorrem fossas e províncias vulcânicas, a exemplo da Placa Pacífica.

C – Onde as placas tectônicas deslizam lateralmente uma em relação à outra, sem destruição ou geração de crostas, ao longo de fraturas denominadas Falhas Transformantes. Como exemplo de limite conservativo temos a Falha de San Andreas, na América do Norte.

Com base na figura e em seus conhecimentos sobre o assunto, associe os tipos de limites que podem ocorrer entre as placas tectônicas (1, 2, 3) às suas corretas definições (A, B e C):

- (A) 1-C; 2-B; 3-A.
- (B) 1-C; 2-A; 3-B.
- (C) 1-B; 2-A; 3-C.
- (D) 1-A; 2-C; 3-B.
- (E) 1-A; 2-B; 3-C.



Comentários: Primeiro, vamos identificar os limites mostrados em cada figura. A figura superior mostra placas se afastando, portanto, temos um limite divergente. A figura do meio mostra um limite de falhas transcorrentes (conservativo), pois as placas estão passando lateralmente uma em relação à outra. A figura inferior mostra placas colidindo e um evento subducção, com vulcanismo. Assim, trata-se de um limite convergente.

Agora, vamos às definições da questão.

A definição A refere-se a um limite divergente (número 1).

A definição B refere-se a um limite convergente (número 2).

A definição C refere-se a um limite conservativo ou de falhas transformantes (número 3).

Assim, está correta a alternativa (E).

Com isso, fechamos nossa aula! O resumo do que vimos está posto na seção a seguir. É muito importante resolver as questões selecionadas e apresentadas no fim dessa apostila para fixar o conteúdo!



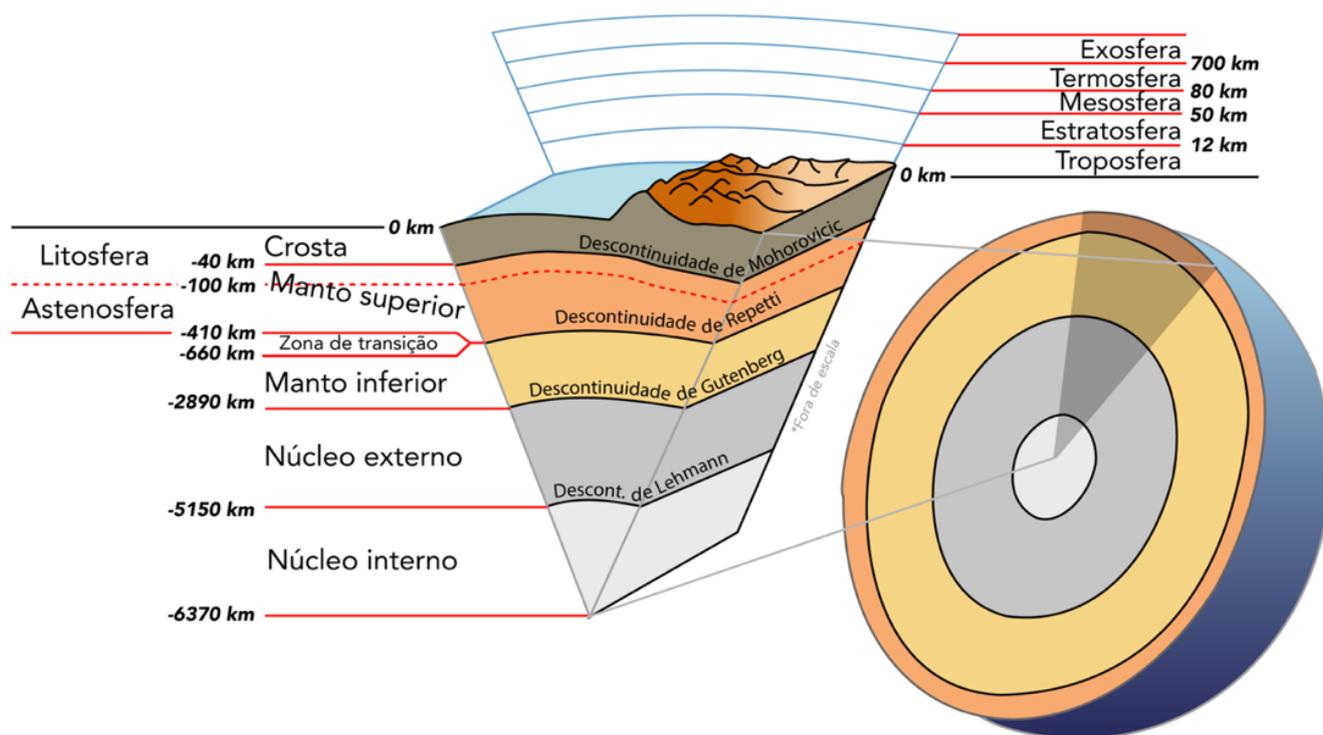
3 – RESUMO

1 - Formação e Estrutura da Terra

1.1 - Sistema Solar

- Os planetas rochosos (ou terrestres, ou telúricos) são: Mercúrio, Vênus, Terra e Marte. Eles estão mais próximos ao Sol!
- Os planetas gasosos (ou Jovianos) são: Júpiter, Saturno, Urano e Netuno. Eles estão mais distantes do Sol!
- Plutão **não é planeta**, é um planeta anão!

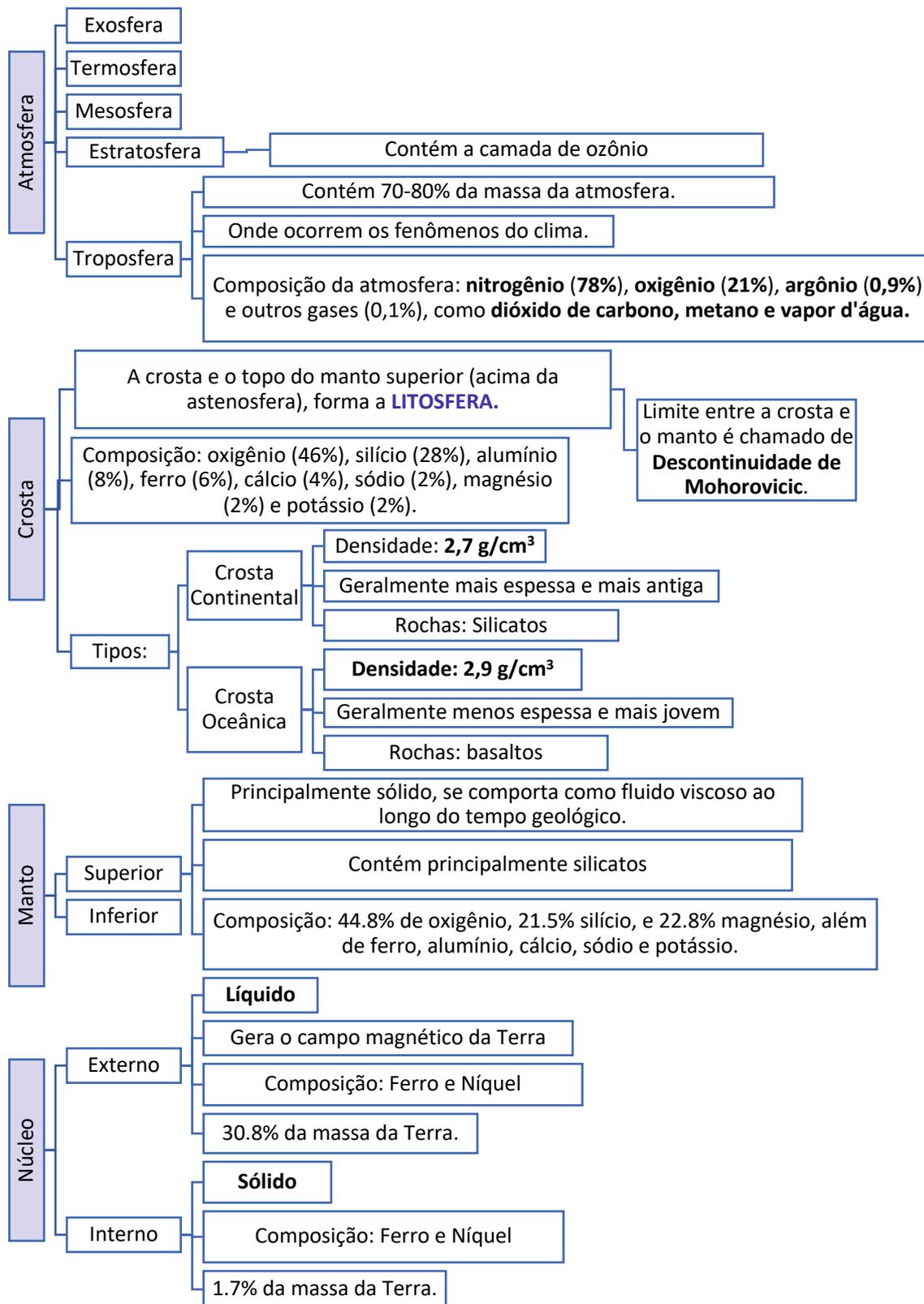
1.2 - Estrutura da Terra



Estrutura interna da Terra e da Atmosfera.

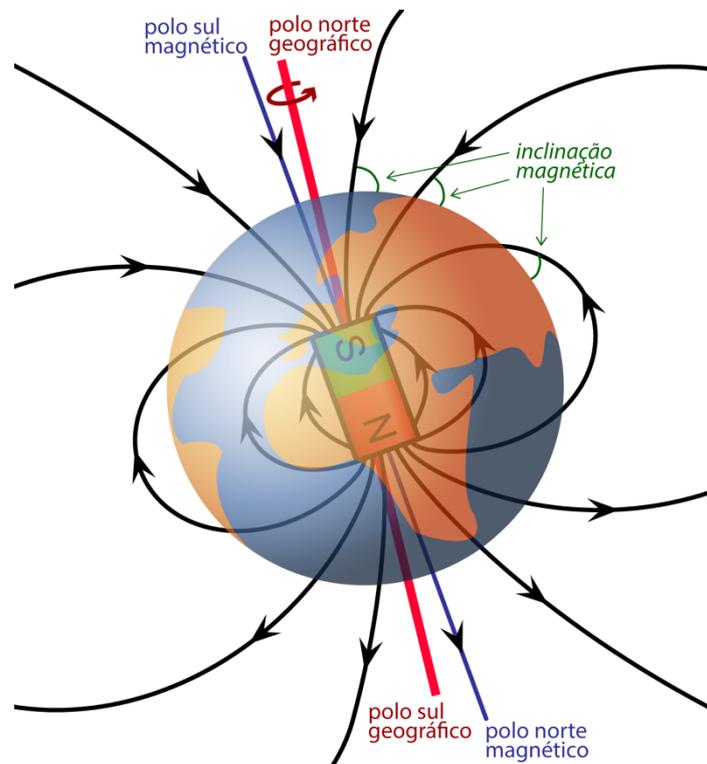
Observe e estude a figura acima: ela mostra as camadas do planeta Terra. A seguir, é mostrado um esquema com as características destas camadas que mais aparecem em prova.





1.3 - Campo magnético terrestre

- A região de influência do **campo magnético terrestre** é conhecida como **magnetosfera**;
 - Importância: nos **protege dos ventos solares e dos raios cósmicos do espaço**.
- **Os eixos de rotação da Terra e do campo magnético da terra não coincidem**.
 - Ângulo de $11,7^\circ$
- O polo magnético sul (=norte **geomagnético**, para onde as bússolas apontam) está próximo ao polo geográfico norte, e o polo magnético norte (=sul **geomagnético**) está próximo ao polo geográfico sul.
- **Declinação Magnética**: diferença angular entre o norte geográfico (ou verdadeiro) e o norte **geomagnético**, indicado pela agulha de uma bússola.
- **Inclinação magnética** é o ângulo formado entre o vetor indução magnética (linhas do campo magnético) e a direção horizontal da superfície do lugar onde é feita a medição. Assim, o valor absoluto da inclinação magnética aumenta com a latitude.



Campo magnético da Terra.

2 – Tectônica de Placas

2.1. Formulação da Teoria da Tectônica de Placas

- **Hipótese da Deriva Continental:** hipótese de que os continentes haviam se movido ao longo do tempo geológico. Baseado originalmente na observação de que as costas da América do Sul e da África se encaixavam como peças de um quebra-cabeça.
 - Três dos pioneiros a sugerirem essa ideia foram o filósofo **Sir Francis Bacon (1620)**, o geógrafo Snider-Pellegrini (1858) e o geólogo Eduard Suess (1892).
 - Maior pesquisador, apoiador e divulgador da hipótese: **Alfred Wegener**.
 - Proposta da hipótese entre 1912 e 1915.
 - Evidências:
 - Mesmos fósseis terrestres e aquáticos em diferentes continentes:
 - **mesosaurus (ou mesossauros)**; glossopteris; **lystrosaurus (ou listrossauros)**; **cynognathus**
 - Mesmas rochas e evidências de mesmas glaciações em continentes hoje separados.
 - Foi desacreditado pois não conseguiu demonstrar o mecanismo que fazia os “continentes” se moverem.
- **Teoria da Tectônica de Placas:**
 - Formulada no meio do século XX, por volta da década de **1960**.
 - Evidências:
 - Extensas explorações do fundo oceânico utilizando submarinos e navios (inclusive dados de sonar) revelaram que: havia uma grande cordilheira de montanhas submarina no meio do oceano Atlântico (**Cordilheira Mesoatlântica ou Dorsal Mesoatlântica**); a cordilheira apresentava uma grande depressão central ou rachadura onde ocorriam frequentes terremotos; o fundo oceânico era composto por rochas vulcânicas extremamente jovens; cordilheiras similares em outros locais liberavam fluidos quentes no oceano (fluidos hidrotermais).

2.2. Placas Tectônicas e Limites de Placas

- Existem 15 placas tectônicas atualmente no planeta.
 - Maiores: do Pacífico, Norte Americana, Eurasiática (ou Eurasiana), Indo-Australiana (algumas vezes considerada como duas placas, a Australiana e a Indiana), Sul Americana, e Antártica.
- Limites de placas são classificados em 3 tipos:

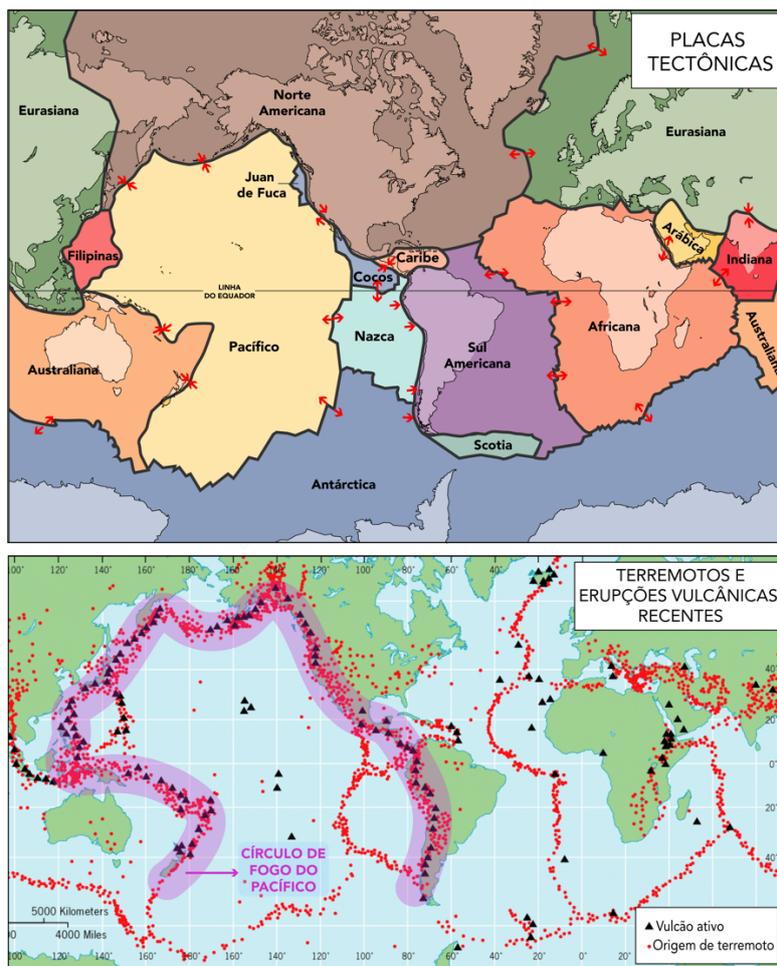


- Limites **convergentes**, onde as placas colidem e uma delas pode ser subductada sob a outra em direção ao manto terrestre. Material litosférico é reciclado.
 - **Convergência oceânica-continental**;
 - **Convergência continental-continental**;
 - **Convergência oceânica-oceânica**.
- Limites **divergentes**, nos quais as placas se afastam em direções opostas, resultando na criação de novo material rochoso que se integra às placas envolvidas.
 - **Espalhamento oceânico (oceânico-oceânico)**;
 - **Rifte continental (continental-continental)**.
- Limites de **falhas transformantes (conservativos)**, onde as placas se deslocam lateralmente uma rente à outra.
 - **Falhas transformantes em cordilheiras meso-oceânicas**;
 - **Falhas transformantes em litosfera continental**.

2.3. Terremotos

- **Os terremotos e as erupções vulcânicas no nosso planeta ocorrem principalmente em limites de placas.**
- No **Brasil**, não temos vulcões e temos terremotos de magnitude bem baixa. Isto ocorre pois o país está localizado no **meio da Placa Sul Americana**.
- O **Círculo de Fogo do Pacífico** marca limites entre diversas placas tectônicas e concentra a maioria dos vulcões e terremotos do planeta.





Placas tectônicas da Terra e locais de ocorrência de terremotos e vulcanismo mais frequentes. Note como terremotos e erupções vulcânicas ocorrem mais frequentemente em limites de placas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Chegamos ao fim da nossa aula! Hoje estudamos dois tópicos principais: [Formação e Estrutura da Terra](#) e [Tectônica de Placas](#).

Quaisquer dúvidas, sugestões ou críticas entrem em contato conosco. Estou disponível no fórum no Curso e por e-mail!

Aguardo vocês na próxima aula. Até lá!

Fabiana Richter

E-mail: geo.bia.ros@gmail.com



QUESTÕES COMENTADAS

1 - Formação e Estrutura da Terra

1. (FUNDATEC - PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL - RS - 2019) O Sistema Solar é formado por uma estrela, o Sol, planetas e suas luas e anéis, planetas anões, asteroides e cometas. Sobre o Sistema Solar, assinale a alternativa INCORRETA.

(A) O Sol concentra quase a totalidade da massa do Sistema Solar, e exerce uma poderosa atração sobre os demais corpos, fazendo-os gravitar ao seu redor.

(B) O período de rotação de Vênus é maior do que seu movimento de translação ao redor do Sol.

(C) Mercúrio, Vênus, Terra e Marte são os planetas telúricos, de densidade maior, sendo constituídos por rochas e metais, enquanto Júpiter, Saturno, Urano e Netuno têm baixa densidade e são classificados como planetas jovianos, constituídos por substâncias livres.

(D) Todos os planetas giram em torno do Sol, aproximadamente no mesmo plano e no mesmo sentido, e em torno do próprio eixo, que segue o mesmo sentido da translação em torno do Sol.

(E) Dos oito planetas que formam o Sistema Solar, Mercúrio e Vênus são os únicos que não possuem satélites naturais.

Comentários: A questão exige conhecimentos sobre o sistema solar. Vamos analisar cada alternativa.

A alternativa (A) está correta. O Sol concentra quase toda a massa do sistema solar e exerce atração gravitacional sobre os demais corpos, fazendo-os gravitar ao seu redor.

A alternativa (B) está correta. A rotação de Vênus dura 243 dias e a translação dura 224 dias.

A alternativa (C) está correta. Mercúrio, Vênus, Terra e Marte são planetas rochosos (telúricos ou terrestres), de maior densidade que os planetas gasosos (jovianos) Júpiter, Saturno, Urano e Netuno.

A alternativa (D) está incorreta. Todos os planetas giram em torno do Sol, aproximadamente no mesmo plano e no mesmo sentido (anti-horário). A maioria tem a rotação também no sentido anti-horário. As exceções são Vênus e Urano.



A alternativa (E) está correta. Mercúrio e Vênus são os únicos planetas que não possuem luas.

A alternativa (D) está incorreta e é nosso gabarito.

2. (IDECAN - PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTANA DO DESERTO - MG - 2014) "Era considerado o nono planeta do sistema solar, porém, depois de muita discussão no meio científico, foi rebaixado à categoria de 'planeta anão'." Trata-se de

- (A) Marte.
- (B) Plutão.
- (C) Vênus.
- (D) Júpiter.
- (E) Saturno.

Comentários: Essa tem que saber de cara! Plutão não é mais classificado com planeta, agora é classificado como planeta anão. **A alternativa correta é a (B).**

3. (FUNDATEC - PREFEITURA MUNICIPAL DE SALTO DO JACUÍ - RS - 2019) Mudanças no polo norte magnético da Terra, que é fundamental para que nós usemos os nossos aparelhos de navegação, forçam alterações e afetam GPS de aviões, submarinos e celulares. Essas rápidas mudanças estão levando pesquisadores a fazerem uma atualização antecipada sem precedentes em um modelo que ajuda a navegação de navios, aviões e GPS.

Nesse sentido, onde e como se dá o processo responsável pela formação magnética terrestre?

- (A) Na movimentação das placas tectônicas, que, ao se moverem geram descargas positivas e negativas.
- (B) Na dispersão das camadas da atmosfera, que trocam temperatura, gerando uma bipolaridade planetária.



(C) No núcleo externo terrestre, que tem altas taxas de ferro líquido no seu interior, gerando polaridades magnéticas no planeta e liberando a magnetosfera.

(D) Nos polos Norte e Sul, que têm altas taxas de metais, como o ferro e o níquel, capazes de gerar a magnetosfera.

(E) No manto terrestre, que é rico em alumínio líquido, permitindo a formação desse campo magnético.

Comentários: A questão requer conhecimentos sobre o campo magnético terrestre. Vamos ver cada alternativa.

A alternativa (A) está incorreta. A movimentação das placas tectônicas não gera descargas positivas e negativas.

A alternativa (B) está incorreta. A afirmativa não faz nenhum sentido.

A alternativa (C) está correta. O núcleo externo terrestre tem abundante quantidade de ferro líquido, que é um ótimo condutor elétrico, gerando polaridades magnéticas no planeta e liberando a magnetosfera.

A alternativa (D) está incorreta. Os polos Norte e Sul não têm altas taxas de metais, como o ferro e o níquel, capazes de gerar a magnetosfera. O ferro e o níquel são os componentes principais do núcleo terrestre.

A alternativa (E) está incorreta. O manto terrestre não é líquido e não é a fonte do campo magnético.

A alternativa (C) está correta e é nosso gabarito.

4. (EXATUS - PREFEITURA MUNICIPAL DE CAXIAS DO SUL - RS - 2018) A estrutura interna da Terra foi classificada em três principais camadas: a crosta, o manto e o núcleo, havendo entre elas algumas discontinuidades. No quadro abaixo onde estão descritas as principais discontinuidades, relacione a coluna 1 com a coluna 2, e em seguida assinale a alternativa com a sequência correta:

COLUNA 01

(1) Mohorovicic.



(2) Gutenberg.

(3) Lehman.

COLUNA 02

() Separa materiais silicáticos do manto dos materiais metálicos (Fe e Ni) do núcleo.

() A parte externa, líquida, é composta por Fe e Ni, com participação de elementos químicos mais leves, como O, Na, Mg e S; a parte interna, sólida, é constituída por Fe e Ni.

() Separa materiais silicáticos com maior participação do Al (a crosta) dos materiais também silicáticos com menor participação de Al e maior de Fe e Mg (o manto).

A sequência correta de cima para baixo é:

(A) (2); (3); (1).

(B) (3); (2); (1).

(C) (1); (3); (2).

(D) (2); (1); (3).

Comentários: A questão requer conhecimentos sobre a estrutura interna da Terra e suas descontinuidades. Vamos analisar as definições da coluna 2.

A primeira definição refere-se à descontinuidade entre manto e o núcleo. Trata-se da descontinuidade de Gutenberg (número 2).

A segunda definição refere-se à descontinuidade entre a parte externa líquida do núcleo e a parte interna sólida do núcleo. Trata-se da descontinuidade de Lehman (número 3).

A terceira definição refere-se à descontinuidade que separa a crosta e o manto, dentro da litosfera. Trata-se da descontinuidade de Mohorovicic (número 1).

A alternativa correta é a (A).

5. (CESGRANRIO - Petrobrás Geologia - 2018) A inclinação do campo magnético terrestre é

(A) alta no equador e baixa nos polos



- (B) maior no hemisfério setentrional
- (C) maior com o aumento da latitude
- (D) menor com o aumento da latitude
- (E) menor no hemisfério setentrional

Comentários: A questão requer conhecimentos sobre o campo magnético terrestre, especificamente sobre a inclinação magnética.

A **inclinação magnética** é o ângulo formado entre o vetor indução magnética (linhas do campo magnético) e a direção horizontal da superfície do lugar onde é feita a medição. Assim, o valor absoluto da inclinação magnética aumenta com a latitude. Vamos analisar cada alternativa.

A alternativa (A) está incorreta. É exatamente o contrário: baixa no equador e alta nos polos.

A alternativa (B) está incorreta. O valor absoluto não é maior em um ou outro hemisfério.

A alternativa (C) está correta. É maior com o aumento da latitude.

A alternativa (D) está incorreta. É exatamente o contrário.

A alternativa (E) está incorreta. O valor absoluto não é maior em um ou outro hemisfério.

A alternativa correta é a (C), nosso gabarito.

6. (FADESP - PREFEITURA MUNICIPAL DE MARABÁ - PA – 2019) O eixo magnético da Terra não coincide exatamente com o seu eixo geográfico. Existe uma diferença entre a indicação da agulha de uma bússola e a posição correta do polo norte geográfico. Essa pequena diferença é um ângulo de $11,5^\circ$ denominado

- (A) hemisfério.
- (B) campo magnético.
- (C) declinação angular.
- (D) declinação magnética.



Comentários: A questão requer conhecimentos sobre o campo magnético terrestre.

Declinação Magnética é a diferença angular entre o norte geográfico (ou verdadeiro) e o norte magnético, indicado pela agulha de uma bússola. Assim, a **alternativa (D) está correta e é nosso gabarito**.

7. (FGV - MPE/MS - 2012) A espessa camada rochosa externa da Terra sólida, que compreende a crosta e a parte superior do manto, até uma profundidade média de cerca de 100 km, é denominada

- (A) astenosfera.
- (B) litosfera.
- (C) manto inferior.
- (D) sistema Terra.
- (E) núcleo externo.

Comentários: A questão requer conhecimentos sobre a estrutura interna da Terra.

A região que compreende a crosta e a parte mais superior do manto é denominada litosfera. A **alternativa (B) está correta**.

8. (CONSESP - PREF MUNICIPAL DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE SANTA FÉ DO SUL (SP) - 2018) A vida em nosso Planeta só é possível pela presença da água e do ar, que neste sentido é a "Atmosfera" que envolve toda a Terra e está presente graças à gravidade que tem aproximadamente 1000 km de espessura. A "Atmosfera" está dividida em camadas que se completam de forma gradativa.

Quais são estas camadas?

- (A) Troposfera e Estratosfera.
- (B) Mesosfera e Termosfera.



- (C) Ionosfera e Exosfera.
- (D) Todas as alternativas anteriores.

Comentários: A questão requer conhecimentos sobre a estrutura atmosférica da Terra.

As camadas da atmosfera são, da base para o topo: troposfera, estratosfera, mesosfera, termosfera e exosfera. Temos ainda a ionosfera, que compreende partes da mesosfera, termosfera e exosfera. Assim, todas as alternativas contêm camadas da Terra. A **alternativa (D) está correta.**

9. (INSTITUTO EXCELÊNCIA - PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO UNIÃO - SC - 2017) É a camada sólida mais externa da terra. Formada por minerais e rochas e compreende a crosta sedimentar e oceânica. É nela que ocorrem as interações com as outras esferas, criando assim condições para o surgimento e desenvolvimento da vida na superfície terrestre. Com base no texto, estamos falando de:

- (A) Litosfera.
- (B) hidrosfera
- (C) Atmosfera.
- (D) Nenhuma das alternativas.

Comentários: A questão requer conhecimentos sobre a estrutura da Terra.

A camada sólida mais externa da terra, que compreende a crosta sedimentar e oceânica é a litosfera. A questão poderia ter esclarecido que esta camada TAMBÉM compreende a parte superior do manto, mas isso não atrapalha, no contexto, a interpretação de que a **alternativa (A) está correta.**

10.(SMA-RJ (ANTIGA FJG) - PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO JANEIRO (RJ) - 2019) A atmosfera terrestre é composta por uma mistura de gases e outras substâncias químicas importantes para a preservação e desenvolvimento da vida no planeta. Dentre todos esses compostos, o gás mais abundante na nossa atmosfera é o:



- (A) oxigênio
- (B) gás carbônico
- (C) metano
- (D) nitrogênio

Comentários: A questão requer conhecimentos sobre a atmosfera da Terra.

A atmosfera consiste principalmente de **nitrogênio (78%)**, **oxigênio (21%)**, **argônio (0,9%)** e outros gases (0,1%), incluindo pequenas quantidades de **dióxido de carbono**, metano e vapor d'água. **Assim, a alternativa (D) está correta.**

11. (FGV - SEAD-AP Perito Criminal - 2019) Os elementos que encontramos em maior abundância na crosta terrestre são

- (A) O, Ni, Cr, K, Na.
- (B) O, H, He, Fe, N.
- (C) O, Si, Al, Fe, B.
- (D) O, Si, Al, Fe, Ca.
- (E) O, Si, Al, Fe, S.

Comentários: A questão requer conhecimentos sobre a composição da Terra.

Lembre-se dos mnemônicos:

O SinAl Fechou – *oxigênio (O), silício (Si), alumínio (Al), ferro (Fe)*

CaNa MgK (cana mágica) - *cálcio (Ca), sódio (Na), magnésio (Mg) e potássio (K)*

A **alternativa (D) está correta.**



12.(FUNCAB - MPE/RO ANALISTA – GEOLOGIA - 2012) Considerando o campo magnético gerado em torno do nosso planeta, é correto afirmar que:

- (A) há uma componente horizontal que indica o polo e outra vertical que aponta para o interior da Terra.
- (B) há somente uma componente horizontal no campo magnético da Terra, que indica o polo Norte.
- (C) o magnetismo é invariável ao longo do tempo e os polos não se alteram.
- (D) o Leste e o Oeste das bússolas geológicas são trocados devido às variações magnéticas sazonais.
- (E) a declinação magnética é invariável ao longo do tempo para qualquer tipo de bússola geológica.

Comentários: A questão requer conhecimentos sobre o campo magnético da Terra. Vamos analisar cada alternativa.

A alternativa (A) está correta. O campo magnético possui uma componente horizontal que indica o polo magnético e uma componente vertical que aponta para o interior da Terra.

A alternativa (B) está incorreta. O campo magnético possui uma componente horizontal e uma vertical.

A alternativa (C) está incorreta. O magnetismo não é invariável ao longo do tempo e os polos se alteram a intervalos irregulares ao longo do tempo geológico.

A alternativa (D) está incorreta. A bússola geológica vai sempre indicar o norte geomagnético e o Leste e o Oeste das bússolas são trocados para possibilitar que seja feita uma leitura direta da bússola.

A alternativa (E) está incorreta. A declinação magnética é variável ao longo do tempo e o valor deve ser ajustado nas bússolas geológicas.

Assim, a alternativa (A) está correta.



13.(QUADRIX - PREFEITURA MUNICIPAL DE JATAÍ (GO) - 2019)
A camada mais inferior da atmosfera terrestre é denominada

- (A) exosfera.
- (B) termosfera.
- (C) troposfera.
- (D) mesosfera.
- (E) estratosfera.

Comentários: A questão requer conhecimentos sobre a atmosfera da Terra.

A camada mais inferior, ou seja, mais próxima à superfície da Terra é a troposfera. A **alternativa (C) está correta.**

14.(IBFC - INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO E FLORESTAL SUSTENTÁVEL DO ESTADO DO AMAZONAS - 2019) Assinale a alternativa que apresenta, em ordem decrescente de abundância, os dois elementos mais abundantes da litosfera e os 2 elementos mais abundantes de todo o Planeta Terra.

- (A) Litosfera: Oxigênio e Silício; Planeta Terra: Ferro e Oxigênio
- (B) Litosfera: Ferro e Oxigênio; Planeta Terra: Níquel e Ferro
- (C) Litosfera: Alumínio e Silício; Planeta Terra: Alumínio e Ferro
- (D) Litosfera: Oxigênio e Silício; Planeta Terra: Oxigênio e Ferro

Comentários: A questão requer conhecimentos sobre a composição da Terra.

A litosfera terrestre é composta principalmente de: **oxigênio (46%), silício (28%),** alumínio (8%), ferro (6%), cálcio (4%), sódio (2%), magnésio (2%) e potássio (2%). Isto nos deixa com as alternativas A e D. Ou seja, temos que saber se o planeta tem mais oxigênio ou mais ferro. A massa da Terra é composta principalmente por **ferro (32,1%), oxigênio (30,1%),** silício (15,1%), magnésio (13,9%), enxofre (2,9%), níquel (1,8%), cálcio (1,5%) e alumínio (1,4%); com os restantes 1,2% consistindo em pequenas quantidades de outros elementos.



Assim, a alternativa (A) está correta.

15.(CESGRANRIO - PETRÓLEO BRASILEIRO - PETROBRAS – 2012) Sabe-se que o campo magnético terrestre corresponde essencialmente a um dipolo gerado por uma barra localizada no centro da Terra e inclinada em 11° em relação ao seu eixo.

Esse campo magnético é gerado principalmente pela convecção no

- (A) manto inferior
- (B) manto intermediário
- (C) manto superior
- (D) núcleo externo
- (E) núcleo interno

Comentários: A questão requer conhecimentos sobre o campo magnético e estrutura da Terra.

O campo magnético é gerado pela convecção que ocorre no núcleo externo. A **alternativa D está correta.**

16. (FUNDATEC - PREFEITURA MUNICIPAL DE CORUMBÁ - MS - 2018) Em que camada da atmosfera está localizada a camada de ozônio?

- (A) Exosfera.
- (B) Termosfera.
- (C) Mesosfera.
- (D) Estratosfera.
- (E) Troposfera.

Comentários: A questão requer conhecimentos sobre a atmosfera da Terra.



A camada de ozônio está localizada na estratosfera. A **alternativa (D) está correta.**

17.(FUNCAB - MPE/RO ANALISTA – GEOLOGIA - 2012) A partir da determinação da densidade média das rochas que ocorrem com maior frequência na crosta terrestre, chega-se ao valor de:

A) 3,00.

B) 3,76.

C) 2,76.

D) 7,26.

E) 2,97.

Comentários: A questão requer conhecimentos sobre a estrutura da Terra, especificamente sobre a crosta terrestre.

Esta tem que ter memorizado. A densidade da crosta continental é de $2,7 \text{ g/cm}^3$. Lembre-se que a densidade da crosta continental é MENOR que a densidade da crosta oceânica ($2,9 \text{ g/cm}^3$). Entende-se pelo enunciado que a questão pede a densidade da crosta terrestre (crosta continental + crosta oceânica). A média das mesmas só pode estar entre $2,7$ e $2,9 \text{ g/cm}^3$. Está **correta a alternativa (C).**

18.(CESGRANRIO - PETROBRÁS TRANSPORTES - 2012) As diferentes velocidades de propagação das ondas ao longo das camadas da Terra comprovam a heterogeneidade dos materiais que as compõem. A Terra é composta por 3 grandes camadas concêntricas distintas: crosta, manto e núcleo.

A respeito de suas características,

(A) o manto, também denominado litosfera, encontra-se em estado pastoso ou magmático.

(B) a crosta, também denominada astenosfera, é a camada rochosa do exterior da Terra, que é formada por blocos ou placas que flutuam sobre o estrato magmático do manto.



- (C) a separação da crosta e do núcleo é assinalada pela descontinuidade de Wiechert-Gutenberg.
- (D) a separação do manto e da crosta é assinalada pela descontinuidade de Mohorovicic.
- (E) suas temperaturas e suas densidades são constantes.

Comentários: A questão requer conhecimentos sobre a estrutura da Terra. Vamos analisar cada alternativa.

A alternativa (A) está incorreta. O manto não é denominado litosfera.

A alternativa (B) está incorreta. A crosta não é denominada astenosfera.

A alternativa (C) está incorreta. A crosta e o núcleo são separados pelo manto. A descontinuidade de Wiechert-Gutenberg (ou só Gutenberg) marca o limite entre manto e núcleo.

A alternativa (D) está correta. A separação do manto e da crosta (ou seja, dentro da litosfera) é assinalada pela descontinuidade de Mohorovicic.

A alternativa (E) está incorreta. As temperaturas e densidades da crosta, manto e núcleo variam.

Assim, **está correta a alternativa (D)**.

2 - Tectônica de Placas

1. (Instituto Movens - DNPM Especialista em Recursos Minerais- 2010) Assinale a opção que apresenta a justificativa correta para a ausência de terremotos de grande intensidade no Brasil.

- (A) Não há relato histórico de tsunamis envolvendo o território.
- (B) Não há vulcão ativo no referido território.
- (C) O território do país está no interior de uma placa estável.
- (D) O território do país está em zona de subducção.
- (E) O território do país está em zona de divergência, como na dorsal mesoatlântica.



Comentários: A questão requer conhecimentos sobre terremotos e limites de placas. Vamos analisar cada alternativa.

A alternativa (A) é verdadeira, mas não justifica a ausência de terremotos de grande intensidade no Brasil. Não há relato histórico de tsunamis envolvendo o território.

A alternativa (B) é verdadeira, mas não justifica a ausência de terremotos de grande intensidade no Brasil. Não há vulcão ativo no referido território.

A alternativa (C) é verdadeira. O território do país está no interior de uma placa estável (Placa Sul Americana). Isto justifica a ausência de terremotos de grande intensidade no Brasil.

A alternativa (D) é falsa. O território do país está longe de zonas de subducção.

A alternativa (E) é falsa. O território do país não está em zona de divergência, mas sim está no interior de uma placa estável (Placa Sul Americana).

A alternativa correta é a (C).

2. (CEBRASPE - Petrobrás Geofísica 2021 - 2021) (CEBRASPE - Petrobrás Geofísica - 2021) Acerca da origem e evolução de bacias sedimentares, julgue os itens a seguir.

Terremotos no Chile ocorrem por causa do movimento transcorrente das placas de Nazca e Sul-Americana.

Comentários: A questão requer conhecimentos sobre terremotos e limites de placas.

Na verdade, o limite das placas tectônicas de Nazca e Sul Americana no oeste da América do Sul é convergente. Por isso ocorrem terremotos no Chile.

Falsa a afirmativa.

3. (CEBRASPE - Petrobrás Geologia - 2021) No que tange ao movimento das placas tectônicas e às forças nelas atuantes, julgue os itens a seguir.

A Islândia é um país formado por uma ilha que se situa entre o Reino Unido e a Groenlândia, na porção norte do Oceano Atlântico, em um local onde duas placas tectônicas se colidem.



Comentários: A questão requer conhecimentos sobre limites de placas.

A Islândia realmente se situa entre o Reino Unido e Groenlândia, bem onde há um limite de placas. Este limite é a continuação norte da Cordilheira mesoatlântica, onde há um limite divergente de placas. Assim, a Islândia está em um local onde as placas se afastam.

Falsa a afirmativa.

4. (FEPESE -CASAN - 2022) A Geotectônica é o ramo da Geologia que estuda as relações entre os grandes conjuntos estruturais (continentes e oceanos), a tectônica global e os movimentos relativos das Placas Tectônicas. Do ponto de vista das Placas Tectônicas, é correto afirmar:

(A) As características geológicas principais do limite tectônico convergente, oceano-oceano, entre as placas do Pacífico e das Filipinas, são o movimento tectônico horizontal, vulcanismo explosivo e baixa sismicidade.

(B) Placas tectônicas são as porções mais rígidas da litosfera, onde estão localizados os continentes (SIAL) e os oceanos (SIMA), que se movem sobre a camada inferior mais fluida e plástica do núcleo externo terrestre.

(C) As características geológicas principais do limite tectônico divergente, oceano-oceano, entre as placas da América do Sul e da África, são o movimento tectônico vertical, vulcanismo efusivo e alta sismicidade

(D) As cordilheiras dos Himalaias e dos Andes são formadas da orogênese a partir dos limites convergentes SIMA-SIAL e SIAL-SIAL, respectivamente.

(E) O Brasil está localizado na parte continental da placa tectônica Sul-Americana, em contato com as placas Africana (a leste), Scotia e Antártica (a sul) e Caribenha, Cocos e Nasca (a oeste).

Comentários:

Comentários: A questão requer conhecimentos sobre limites de placas, terremotos e vulcanismo. Vamos ver o que cada alternativa nos diz.

A alternativa (A) está incorreta. Entre as placas do Pacífico e das Filipinas realmente há limite tectônico convergente, oceano-oceano, caracterizado por movimento tectônico horizontal e



vulcanismo explosivo. Porém a sismicidade (atividade sísmica, terremotos) é alta! A região está no Círculo de Fogo do Pacífico!

A alternativa (B) está incorreta. Placas tectônicas são as porções mais rígidas da litosfera, onde estão localizados os continentes (SIAL) e os oceanos (SIMA), que se movem sobre a camada inferior mais fluida e plástica do **manto superior** terrestre.

A alternativa (C) está incorreta. As características geológicas principais do limite tectônico divergente, oceano-oceano, entre as placas da América do Sul e da África, são o movimento tectônico **horizontal**, vulcanismo efusivo e alta sismicidade

A alternativa (D) está incorreta. É o contrário! As cordilheiras dos Himalaias e dos Andes são formadas da orogênese a partir dos limites convergentes **SIAL-SIAL** (continental-continental) e **SIMA-SIAL** (oceânica-continente), respectivamente.

A alternativa (E) está correta. O Brasil está localizado na parte continental da placa tectônica Sul-Americana, em contato com as placas Africana (a leste), Scotia e Antártica (a sul) e Caribenha, Cocos e Nasca (a oeste). Note que, em mapa, não há contato direto entre a placa Sul-Americana e a placa de Cocos, porém, a interação da placa de Cocos com a de Nazca e do Caribe definitivamente afeta a placa Sul Americana em profundidade.

A alternativa correta é a (E).

5. (FGV - CODEMIG - ANALISTA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - GEÓLOGO / GEOLOGIA ECONÔMICA - 2015) A teoria das placas tectônicas prevê que a maioria das atividades tectônicas terrestres ocorre nas margens das placas. Com relação às margens de placas conservativas, é correto afirmar que:

(A) apresentam movimento perpendicular à direção da borda da placa, embora esse nem sempre seja o caso e nem seja uma necessidade geométrica;

(B) são produzidas pela colisão de duas placas continentais, onde uma deformação compressional continuada pode estar ocorrendo;

(C) são margens onde ocorre produção de placas;

(D) são margens destrutivas de placas;



(E) são marcadas por movimentos tangenciais, onde placas adjacentes em movimento relativo não sofrem destruição nem construção.

Comentários: A questão requer conhecimentos sobre limites de placas, especificamente limites conservativos (ou de falhas transformantes). Vamos analisar cada alternativa.

A alternativa (A) está incorreta. Limites conservativos sempre apresentam movimento perpendicular à direção da borda da placa, o que é uma necessidade geométrica;

A alternativa (B) está incorreta. Não há colisão em limites conservativos.

A alternativa (C) está incorreta. Em limites conservativos não ocorre produção de placas (daí o nome: conservativo).

A alternativa (D) está incorreta. Em limites conservativos não ocorre destruição de placas (daí o nome: conservativo).

A alternativa (E) está correta. Limites conservativos são marcados por movimentos tangenciais, onde placas adjacentes em movimento relativo não sofrem destruição nem construção.

A alternativa correta é a (E).

6. (INSTITUTO AOCP - SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO E DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA - 2019) O tipo de convergência de placas tectônicas depende do tipo de crosta envolvida, podendo ocorrer a colisão entre a crosta oceânica, crosta continental e suas combinações. A destruição (reciclagem) da crosta ocorre ao longo dos limites convergentes das placas tectônicas, por colisão ou porque uma placa mergulha sob a outra (subducção) ou é até colocada sobre a outra (obducção), em regime tectônico compressivo. No processo de colisão entre duas crostas continentais, os "continentes" se aglutinam uns aos outros, resultando em uma grande cadeia de montanhas, o que explica a formação

(A) do atual arquipélago do Japão.

(B) da ilha Luzón, nas Filipinas.

(C) da Cordilheira dos Andes.



(D) da Cordilheira do Himalaia.

Comentários: A questão requer conhecimentos sobre limites de placas. Vamos ver em quais limites se formaram cada local nas alternativas.

Alternativa (A): o atual arquipélago do Japão se formou em limite convergente entre placas com litosferas oceânicas.

Alternativa (B): a ilha Luzón, nas Filipinas, se formou em limite convergente entre placas com litosferas oceânicas.

Alternativa (C): a Cordilheira dos Andes se formou em limite convergente entre placas com litosferas oceânica e continental.

Alternativa (D): a Cordilheira do Himalaia se formou em limite convergente de placas continentais.

Assim, a alternativa (D) está correta.

7. (IBADE - PREFEITURA MUNICIPAL DE VILA VELHA (ES) – 2019 - MODIFICADA) “A constatação da existência das placas tectônicas deu uma nova roupagem às antigas ideias da Deriva Continental, explicando satisfatoriamente muitas das grandes feições geológicas da Terra, como as grandes cordilheiras de montanhas, como os Andes, e respondendo a questões, por exemplo, sobre as concentrações dos sismos e vulcões atuais ou sobre as rochas que já estiveram no fundo dos oceanos e estão hoje no topo de grandes cadeias montanhosas, como nos Himalaias”.(TASSINARI, C. C. G. et al. Tectônica Global. In: Decifrando a Terra. São Paulo: Oficina de Textos, 2000. 2ª reimpressão, 2003). Com base nesta reflexão, na figura a seguir e em seus conhecimentos sobre a teoria da tectônica de placas, identifique os itens certos e os itens errados.

() Zonas de convecção são locais onde a crosta oceânica mais densa mergulharia para o interior da Terra até atingir condições de pressão e temperatura suficientes para sofrer fusão e ser incorporada novamente ao manto.

() A teoria da Tectônica de Placas nasceu quando surgiram os primeiros mapas das linhas das crostas atlânticas da América do Sul e da África. Em 1620, Francis Bacon, filósofo inglês, apontou o perfeito encaixe entre estas duas costas e levantou a hipótese de que estes continentes estiveram unidos no passado.



() As evidências mais impressionantes da existência de um supercontinente interligado foram a presença de fósseis de *Glossopteris* em regiões da África e Brasil, cujas evidências se correlacionavam perfeitamente, ao se juntarem os continentes e evidências de glaciação, há aproximadamente 300 Ma.

() O supercontinente Pangea teria iniciado a sua fragmentação dividindo-se em dois continentes, sendo o setentrional chamado de Laurásia e a austral de Gondwana.

A alternativa que apresenta a sequência adequada é:

(A) errado; certo; errado; certo.

(B) errado; certo; errado; errado.

(C) certo; certo; certo; certo.

(D) errado; errado; errado; certo.

(E) errado; errado; certo; certo.

Comentários: A questão requer conhecimentos sobre tectônica de placas. Vamos ver o que cada item afirma.

O item 1 está incorreto. Trocaram “subducção” por “convecção”. O correto é o seguinte. Zonas de **subducção** são locais onde a crosta oceânica mais densa mergulharia para o interior da Terra até atingir condições de pressão e temperatura suficientes para sofrer fusão e ser incorporada novamente ao manto.

O item 2 está incorreto. A teoria da Tectônica de Placas só nasceu no meio do século XX, por volta da década de 1960. Quando surgiram os primeiros mapas das linhas das crostas atlânticas da América do Sul e da África, começou-se a notar o perfeito encaixe entre continentes, o que levantou a hipótese de que estes continentes estiveram unidos no passado: a Hipótese da Deriva Continental.

O item 3 está correto. As evidências mais impressionantes da existência de um supercontinente interligado foram a presença de fósseis de *Glossopteris* em regiões da África e Brasil e evidências de glaciação, há aproximadamente 300 Ma.

O item 4 está correto. Existiu um supercontinente chamado Pangea que juntou praticamente todos os continentes do mundo há cerca de 335 milhões de anos atrás. O supercontinente Pangea teria



iniciado a sua fragmentação por volta de 200 milhões de anos atrás, dividindo-se em dois continentes, sendo o setentrional (norte) chamado de Laurásia e a austral (sul) de Gondwana.

A alternativa (E) está correta.

8. (INSTITUTO MACHADO DE ASSIS - PREFEITURA MUNICIPAL DE BENEDITO LEITE (MA) - 2018) Tectonismo age na formação e transformação do relevo através dos movimentos das placas tectônicas ou placas litosféricas que se chocam ou se afastam e com isso podem gerar diferentes relevos.

Assinale a alternativa correta:

(A) Movimento convergente: ocorre o choque das placas tectônicas ou placas litosféricas.

(B) Movimento divergente: ocorre o choque das placas tectônicas ou placas litosféricas.

(C) Movimento convergente: ocorre o afastamento das placas tectônicas ou placas litosféricas.

(D) Movimento retilíneo: ocorre a sobreposição das placas tectônicas ou placas litosféricas.

Comentários: A questão requer conhecimentos sobre limites de placas. Vamos analisar as alternativas.

A alternativa (A) está correta. Em um movimento convergente ocorre o "choque" (colisão) das placas tectônicas ou placas litosféricas.

A alternativa (B) está incorreta. Em um movimento divergente: ocorre o **afastamento** das placas tectônicas ou placas litosféricas.

A alternativa (C) está incorreta. Em um movimento convergente ocorre o "choque" (colisão) das placas tectônicas ou placas litosféricas.

A alternativa (D) está incorreta. Não existe, na classificação de movimento/limite de placas um movimento chamado "retilíneo".

A alternativa (A) está correta.

9. (OBJETIVA - PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO PRADO (RS) - 2019) Com base na obra de TEIXEIRA et al., sobre os limites divergentes das placas tectônicas, analisar os itens



abaixo:

I. Esses limites são marcados pelas dorsais meso-oceânicas, onde as placas tectônicas afastam-se uma da outra, com a formação de uma nova crosta oceânica.

II. Como um exemplo de limite divergente tem-se a Falha de San Andreas, na América do Norte.

III. Nesses limites ocorrem fossas e províncias.

Está(ão) CORRETO(S):

- (A) Somente o item I.
- (B) Somente os itens I e II.
- (C) Somente os itens I e III.
- (D) Somente os itens II e III.
- (E) Todos os itens.

Comentários: A questão requer conhecimentos sobre limites de placas, especificamente o divergente. Vamos analisar as afirmativas.

A afirmativa I está correta. Limites divergentes podem ser marcados pelas dorsais meso-oceânicas, onde as placas tectônicas afastam-se uma da outra, com a formação de uma nova crosta oceânica.

A afirmativa II está incorreta. Como um exemplo de **limite conservativo (ou de falhas transformantes)** tem-se a Falha de San Andreas, na América do Norte.

A afirmativa III está incorreta. Fossas oceânicas (ou fossas abissais) são depressões profundas que ocorrem em limites de placas convergentes.

A alternativa (A) está correta.



10.(CRESCER CONCURSOS - PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAINÓPOLIS (PI) - 2017) Os terremotos são uma das manifestações mais temidas e destruidoras dos movimentos da crosta terrestre. De certa forma, teoricamente, o Brasil está “livre” dessa força destruidora, visto que:

- (A) O nosso território está localizado no chamado Círculo de Fogo.
- (B) O nosso território está localizado no meio de uma placa tectônica.
- (C) O nosso território está localizado nas bordas de uma placa tectônica.
- (D) O nosso território está localizado nos limites de uma placa tectônica.

Comentários: A questão requer conhecimentos sobre limites de placas e terremotos. Vamos analisar as alternativas.

A alternativa (A) está incorreta. O nosso território está longe do chamado Círculo de Fogo.

A alternativa (B) está correta. O nosso território está localizado no meio de uma placa tectônica (Placa Sul Americana).

A alternativa (C) está incorreta. O nosso território não está localizado nas bordas de uma placa tectônica, está localizado no meio de uma placa tectônica (Placa Sul Americana).

A alternativa (D) está incorreta. O nosso território não está localizado nos limites de uma placa tectônica, está localizado no meio de uma placa tectônica (Placa Sul Americana).

A alternativa (B) está correta.

11.(AMAUC - PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRATUBA (SC) - 2017) “Quase 8 mil pessoas foram atendidas pela defesa civil italiana após o forte terremoto de magnitude 6,6 na escala Richter atingiu a região central da Itália neste domingo (30). Segundo o Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS, na sigla em inglês). Não houve mortos, mas dezenas de pessoas ficaram feridas sem gravidade, segundo o chefe da Defesa Civil italiana, Fabrizio Curcio.

O sismo derrubou construções em diversos lugares na região central do país. A Proteção Civil italiana afirmou que o terremoto foi sentido do Norte ao Sul do país de Bolzano, próximo à fronteira do país com a Áustria à região de Puglia, no extremo Sul”. Esse



terremoto ocorreu devido ao choque de quais placas tectônicas. Assinale a alternativa correta.

- (A) Placa Eurasiática e Placa Indo-Australiana.
- (B) Placa do Pacífico e Placa Norte-Americana.
- (C) Placa Africana e Placa Eurasiática.
- (D) Placa de Nazca e Placa Sul-Americana.
- (E) Placa Africana e Placa Antártica.

Comentários: A questão requer conhecimentos sobre GEOGRAFIA, limites de placas e terremotos.

Sabendo que o terremoto foi na Itália, não podem estar envolvidas as placas Indo-Australiana, do Pacífico, Norte-Americana, Nazca, Sul-Americana e Antártica. Nos resta a alternativa (C), que inclui a Placa Africana e a Placa Eurasiática (ou Eurasiana), o que faz sentido geograficamente e é a resposta correta.

A alternativa (C) está correta.

12. (IBFC - SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO MATO GROSSO - 2017) Com relação à tectônica de placas, atribua valores Verdadeiro (V) ou Falso (F) para as afirmativas a seguir.

- () Em limites de placas divergentes as placas afastam-se, uma nova litosfera é formada e a área da placa permanece constante.
- () Em limites de placas convergentes as placas colidem, uma delas é reciclada, retornando ao manto e a área da placa diminui.
- () Em limites transformantes as placas se chocam frontalmente, transformando-se em uma só, aumentando a área da placa.
- () No fundo do mar, o limite entre as placas em separação é marcado por uma dorsal mesoceânica, que exhibe vulcanismo ativo, terremotos e rifteamento.
- () A falha de Santo André é um exemplo de falha transformante continental e a Cordilheira dos Andes é formada pela colisão da placa Sul-Americana com a placa de Nazca.



Assinale a alternativa que apresente, de cima para baixo, a sequência correta.

(A) F, V, V, F, V

(B) V, F, V, V, F

(C) F, V, F, V, F

(D) V, V, F, V, V

(E) F, V, F, V, V

Comentários: A questão requer conhecimentos sobre limites de placas, vulcanismo e terremotos. Vamos analisar as afirmativas.

A afirmativa 1 está incorreta. O correto é o seguinte: Em limites de placas divergentes as placas afastam-se, uma nova litosfera é formada e a área da placa **umenta** (caso não haja subducção de grandes áreas em outras bordas da placa).

A afirmativa 2 está correta. Em limites de placas convergentes as placas colidem, uma delas é reciclada, retornando ao manto e a área da placa diminui.

A afirmativa 3 está incorreta. Em limites transformantes as placas passam uma rente à outra, não há criação nem destruição de material.

A afirmativa 4 está correta. No fundo do mar, o limite entre as placas em separação é marcado por uma dorsal mesoceânica, que exhibe vulcanismo ativo, terremotos e rifteamento.

A afirmativa 5 está correta. A falha de Santo André é um exemplo de falha transformante continental e a Cordilheira dos Andes é formada pela colisão da placa Sul-Americana com a placa de Nazca.

A alternativa (E) está correta.

13.(CESGRANRIO - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - 2017) A porção meridional da Placa Americana, onde se situa o Continente Sul-Americano, limita-se a leste com a Placa Africana; a oeste com a Placa de Nazca; ao sul com a Placa Antártica; e a noroeste com a



Placa Caribean. Os limites com a Placa Africana e a Placa de Nazca, respectivamente, são divergente e convergente. Já os limites com a Placa Caribean e a Antártica são:

- (A) ambos convergentes.
- (B) ambos divergentes.
- (C) ambos conservativos.
- (D) convergente e divergente, respectivamente.
- (E) conservativo e convergente, respectivamente.

Comentários: A questão requer conhecimentos sobre limites de placas. Esta é difícil, é um questionamento bem raro em prova. São ambos conservativos.

A alternativa (C) está correta.

14.(CS UFG - PREFEITURA MUNICIPAL DE GOIÂNIA (GO) - 2016) A idade da Terra é de aproximadamente 4,6 bilhões de anos e, durante todo esse tempo, ocorreram várias e contínuas mudanças geológicas que levaram à formulação da teoria da Deriva Continental, que é corroborada pela

- (A) presença de fósseis semelhantes nos limites da América do Sul e da África, o que evidencia que estes continentes já foram unidos.
- (B) formação da Cordilheira dos Andes na América do Sul, que ocorreu devido ao afastamento entre as placas Sul Americana e Nazca.
- (C) existência de uma única e extensa camada rochosa da crosta terrestre, que flutua lentamente sobre o núcleo.
- (D) junção dos supercontinentes Laurásia e Gondwana, que resultou no formato atual dos continentes.

Comentários: A questão requer conhecimentos sobre a teoria da tectônica de placas e sobre limites de placas. Vamos às alternativas.



A alternativa (A) está correta. A presença de fósseis semelhantes nos limites da América do Sul e da África evidencia que estes continentes já foram unidos.

A alternativa (B) está incorreta. A formação da Cordilheira dos Andes na América do Sul, que ocorreu devido à colisão entre as placas Sul Americana e Nazca.

A alternativa (C) está incorreta. A litosfera é quebrada em placas – as placas tectônicas ou litosféricas – localizadas acima do manto.

A alternativa (D) está incorreta. A **separação** dos supercontinentes Laurásia e Gondwana e a posterior ruptura de Laurásia e Gondwana em outros blocos continentais resultou no formato atual dos continentes.

A alternativa (A) está correta.

15.(FUNDATEC - PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA PETRÓPOLIS (RS) - 2015) Considerando Teixeira, em relação às Placas Tectônicas, relacione a Coluna 1 à Coluna 2.

Coluna 1

1. Limites Divergentes.
2. Limites Convergentes.
3. Limites Conservativos.

Coluna 2

- () Onde as placas tectônicas colidem, com a mais densa mergulhando sobre a outra, gerando uma onda de intenso magnetismo a partir de processos de fusão parcial da crosta que mergulhou. Nesses limites, ocorrem fossas e províncias vulcânicas.
- () Onde as placas tectônicas deslizam lateralmente uma em relação à outra, sem destruição ou geração de crostas ao longo de fraturas denominadas Falhas Transformantes.
- () Marcados por dorsais meso-oceânicos, onde as placas tectônicas afastam-se uma da outra, com a formação de nova crosta oceânica.

A ordem correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

(A) 1 – 2 – 3.



- (B) 3 – 2 – 1.
- (C) 1 – 3 – 2.
- (D) 2 – 1 – 3.
- (E) 2 – 3 – 1.

Comentários: A questão requer conhecimentos sobre a teoria da tectônica de placas e sobre limites de placas. Vamos ver as afirmativas.

A afirmativa 1 (coluna 2) refere-se ao item 2 (coluna 1).

A afirmativa 2 (coluna 2) refere-se ao item 3 (coluna 1).

A afirmativa 3 (coluna 2) refere-se ao item 1 (coluna 1).

A alternativa (E) está correta.

LISTA DE QUESTÕES

1 - Formação e Estrutura da Terra

1. (FUNDATEC - PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL - RS - 2019) O Sistema Solar é formado por uma estrela, o Sol, planetas e suas luas e anéis, planetas anões, asteroides e cometas. Sobre o Sistema Solar, assinale a alternativa INCORRETA.

- (A) O Sol concentra quase a totalidade da massa do Sistema Solar, e exerce uma poderosa atração sobre os demais corpos, fazendo-os gravitar ao seu redor.
- (B) O período de rotação de Vênus é maior do que seu movimento de translação ao redor do Sol.
- (C) Mercúrio, Vênus, Terra e Marte são os planetas telúricos, de densidade maior, sendo constituídos por rochas e metais, enquanto Júpiter, Saturno, Urano e Netuno têm baixa densidade e são classificados como planetas jovianos, constituídos por substâncias livres.



(D) Todos os planetas giram em torno do Sol, aproximadamente no mesmo plano e no mesmo sentido, e em torno do próprio eixo, que segue o mesmo sentido da translação em torno do Sol.

(E) Dos oito planetas que formam o Sistema Solar, Mercúrio e Vênus são os únicos que não possuem satélites naturais.

2. (IDECAN - PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTANA DO DESERTO - MG - 2014) "Era considerado o nono planeta do sistema solar, porém, depois de muita discussão no meio científico, foi rebaixado à categoria de 'planeta anão'." Trata-se de

(A) Marte.

(B) Plutão.

(C) Vênus.

(D) Júpiter.

(E) Saturno.

3. (FUNDATEC - PREFEITURA MUNICIPAL DE SALTO DO JACUÍ - RS - 2019) Mudanças no polo norte magnético da Terra, que é fundamental para que nós usemos os nossos aparelhos de navegação, forçam alterações e afetam GPS de aviões, submarinos e celulares. Essas rápidas mudanças estão levando pesquisadores a fazerem uma atualização antecipada sem precedentes em um modelo que ajuda a navegação de navios, aviões e GPS.

Nesse sentido, onde e como se dá o processo responsável pela formação magnética terrestre?

(A) Na movimentação das placas tectônicas, que, ao se moverem geram descargas positivas e negativas.

(B) Na dispersão das camadas da atmosfera, que trocam temperatura, gerando uma bipolaridade planetária.

(C) No núcleo externo terrestre, que tem altas taxas de ferro líquido no seu interior, gerando polaridades magnéticas no planeta e liberando a magnetosfera.



(D) Nos polos Norte e Sul, que têm altas taxas de metais, como o ferro e o níquel, capazes de gerar a magnetosfera.

(E) No manto terrestre, que é rico em alumínio líquido, permitindo a formação desse campo magnético.

4. (EXATUS - PREFEITURA MUNICIPAL DE CAXIAS DO SUL - RS - 2018) A estrutura interna da Terra foi classificada em três principais camadas: a crosta, o manto e o núcleo, havendo entre elas algumas descontinuidades. No quadro abaixo onde estão descritas as principais descontinuidades, relacione a coluna 1 com a coluna 2, e em seguida assinale a alternativa com a sequência correta:

COLUNA	01
(1)	Mohorovicic.
(2)	Gutenberg.
(3)	Lehman.

COLUNA	02
() Separa materiais silicáticos do manto dos materiais metálicos (Fe e Ni) do núcleo.	
() A parte externa, líquida, é composta por Fe e Ni, com participação de elementos químicos mais leves, como O, Na, Mg e S; a parte interna, sólida, é constituída por Fe e Ni.	
() Separa materiais silicáticos com maior participação do Al (a crosta) dos materiais também silicáticos com menor participação de Al e maior de Fe e Mg (o manto).	

A sequência correta de cima para baixo é:

(A) (2); (3); (1).

(B) (3); (2); (1).

(C) (1); (3); (2).

(D) (2); (1); (3).

5. (CESGRANRIO - Petrobrás Geologia - 2018) A inclinação do campo magnético terrestre é

(A) alta no equador e baixa nos polos



- (B) maior no hemisfério setentrional
- (C) maior com o aumento da latitude
- (D) menor com o aumento da latitude
- (E) menor no hemisfério setentrional

6. (FADESP - PREFEITURA MUNICIPAL DE MARABÁ - PA – 2019) O eixo magnético da Terra não coincide exatamente com o seu eixo geográfico. Existe uma diferença entre a indicação da agulha de uma bússola e a posição correta do polo norte geográfico. Essa pequena diferença é um ângulo de $11,5^\circ$ denominado

- (A) hemisfério.
- (B) campo magnético.
- (C) declinação angular.
- (D) declinação magnética.

7. (FGV - MPE/MS - 2012) A espessa camada rochosa externa da Terra sólida, que compreende a crosta e a parte superior do manto, até uma profundidade média de cerca de 100 km, é denominada

- (A) astenosfera.
- (B) litosfera.
- (C) manto inferior.
- (D) sistema Terra.
- (E) núcleo externo.

8. (CONSESP - PREF MUNICIPAL DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE SANTA FÉ DO SUL (SP) - 2018) A vida em nosso Planeta só é possível pela presença da água e do ar, que neste sentido é a "Atmosfera" que envolve toda a Terra e está presente graças à gravidade que tem aproximadamente 1000 km de espessura. A "Atmosfera" está dividida em camadas que se completam de forma gradativa.



Quais são estas camadas?

- (A) Troposfera e Estratosfera.
- (B) Mesosfera e Termosfera.
- (C) Ionosfera e Exosfera.
- (D) Todas as alternativas anteriores.

9. (INSTITUTO EXCELÊNCIA - PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO UNIÃO - SC - 2017) É a camada sólida mais externa da terra. Formada por minerais e rochas e compreende a crosta sedimentar e oceânica. É nela que ocorrem as interações com as outras esferas, criando assim condições para o surgimento e desenvolvimento da vida na superfície terrestre. Com base no texto, estamos falando de:

- (A) Litosfera.
- (B) hidrosfera
- (C) Atmosfera.
- (D) Nenhuma das alternativas.

10. (SMA-RJ (ANTIGA FJG) - PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO JANEIRO (RJ) - 2019) A atmosfera terrestre é composta por uma mistura de gases e outras substâncias químicas importantes para a preservação e desenvolvimento da vida no planeta. Dentre todos esses compostos, o gás mais abundante na nossa atmosfera é o:

- (A) oxigênio
- (B) gás carbônico
- (C) metano
- (D) nitrogênio

11. (FGV - SEAD-AP Perito Criminal - 2019) Os elementos que encontramos em maior abundância na crosta terrestre são



- (A) O, Ni, Cr, K, Na.
- (B) O, H, He, Fe, N.
- (C) O, Si, Al, Fe, B.
- (D) O, Si, Al, Fe, Ca.
- (E) O, Si, Al, Fe, S.

12.(FUNCAB - MPE/RO ANALISTA – GEOLOGIA - 2012) Considerando o campo magnético gerado em torno do nosso planeta, é correto afirmar que:

- (A) há uma componente horizontal que indica o polo e outra vertical que aponta para o interior da Terra.
- (B) há somente uma componente horizontal no campo magnético da Terra, que indica o polo Norte.
- (C) o magnetismo é invariável ao longo do tempo e os polos não se alteram.
- (D) o Leste e o Oeste das bússolas geológicas são trocados devido às variações magnéticas sazonais.
- (E) a declinação magnética é invariável ao longo do tempo para qualquer tipo de bússola geológica.

**13.(QUADRIX - PREFEITURA MUNICIPAL DE JATAÍ (GO) - 2019)
A camada mais inferior da atmosfera terrestre é denominada**

- (A) exosfera.
- (B) termosfera.
- (C) troposfera.
- (D) mesosfera.
- (E) estratosfera.



14.(IBFC - INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO E FLORESTAL SUSTENTÁVEL DO ESTADO DO AMAZONAS - 2019) Assinale a alternativa que apresenta, em ordem decrescente de abundância, os dois elementos mais abundantes da litosfera e os 2 elementos mais abundantes de todo o Planeta Terra.

- (A) Litosfera: Oxigênio e Silício; Planeta Terra: Ferro e Oxigênio
- (B) Litosfera: Ferro e Oxigênio; Planeta Terra: Níquel e Ferro
- (C) Litosfera: Alumínio e Silício; Planeta Terra: Alumínio e Ferro
- (D) Litosfera: Oxigênio e Silício; Planeta Terra: Oxigênio e Ferro

15.(CESGRANRIO - PETRÓLEO BRASILEIRO - PETROBRAS – 2012) Sabe-se que o campo magnético terrestre corresponde essencialmente a um dipolo gerado por uma barra localizada no centro da Terra e inclinada em 11° em relação ao seu eixo.

Esse campo magnético é gerado principalmente pela convecção no

- (A) manto inferior
- (B) manto intermediário
- (C) manto superior
- (D) núcleo externo
- (E) núcleo interno

16.(FUNDATEC - PREFEITURA MUNICIPAL DE CORUMBÁ - MS - 2018) Em que camada da atmosfera está localizada a camada de ozônio?

- (A) Exosfera.
- (B) Termosfera.
- (C) Mesosfera.
- (D) Estratosfera.
- (E) Troposfera.



17.(FUNCAB - MPE/RO ANALISTA – GEOLOGIA - 2012) A partir da determinação da densidade média das rochas que ocorrem com maior frequência na crosta terrestre, chega-se ao valor de:

- A) 3,00.
- B) 3,76.
- C) 2,76.
- D) 7,26.
- E) 2,97.

18.(CESGRANRIO - PETROBRÁS TRANSPORTES - 2012) As diferentes velocidades de propagação das ondas ao longo das camadas da Terra comprovam a heterogeneidade dos materiais que as compõem. A Terra é composta por 3 grandes camadas concêntricas distintas: crosta, manto e núcleo.

A respeito de suas características,

- (A) o manto, também denominado litosfera, encontra-se em estado pastoso ou magmático.
- (B) a crosta, também denominada astenosfera, é a camada rochosa do exterior da Terra, que é formada por blocos ou placas que flutuam sobre o estrato magmático do manto.
- (C) a separação da crosta e do núcleo é assinalada pela descontinuidade de Wiechert-Gutenberg.
- (D) a separação do manto e da crosta é assinalada pela descontinuidade de Mohorovicic.
- (E) suas temperaturas e suas densidades são constantes.

2 - Tectônica de Placas

1. (Instituto Movens - DNPM Especialista em Recursos Minerais- 2010) Assinale a opção que apresenta a justificativa correta para a ausência de terremotos de grande intensidade no Brasil.

- (A) Não há relato histórico de tsunamis envolvendo o território.



- (B) Não há vulcão ativo no referido território.
- (C) O território do país está no interior de uma placa estável.
- (D) O território do país está em zona de subducção.
- (E) O território do país está em zona de divergência, como na dorsal mesoatlântica.

2. (CEBRASPE - Petrobrás Geofísica 2021 - 2021) (CEBRASPE - Petrobrás Geofísica - 2021) Acerca da origem e evolução de bacias sedimentares, julgue os itens a seguir.

Terremotos no Chile ocorrem por causa do movimento transcorrente das placas de Nazca e Sul-Americana.

3. (CEBRASPE - Petrobrás Geologia - 2021) No que tange ao movimento das placas tectônicas e às forças nelas atuantes, julgue os itens a seguir.

A Islândia é um país formado por uma ilha que se situa entre o Reino Unido e a Groenlândia, na porção norte do Oceano Atlântico, em um local onde duas placas tectônicas se colidem.

4. (FEPESE -CASAN - 2022) A Geotectônica é o ramo da Geologia que estuda as relações entre os grandes conjuntos estruturais (continentes e oceanos), a tectônica global e os movimentos relativos das Placas Tectônicas. Do ponto de vista das Placas Tectônicas, é correto afirmar:

- (A) As características geológicas principais do limite tectônico convergente, oceano-oceano, entre as placas do Pacífico e das Filipinas, são o movimento tectônico horizontal, vulcanismo explosivo e baixa sismicidade.
- (B) Placas tectônicas são as porções mais rígidas da litosfera, onde estão localizados os continentes (SIAL) e os oceanos (SIMA), que se movem sobre a camada inferior mais fluida e plástica do núcleo externo terrestre.
- (C) As características geológicas principais do limite tectônico divergente, oceano-oceano, entre as placas da América do Sul e da África, são o movimento tectônico vertical, vulcanismo efusivo e alta sismicidade
- (D) As cordilheiras dos Himalaias e dos Andes são formadas da orogênese a partir dos limites convergentes SIMA-SIAL e SIAL-SIAL, respectivamente.



(E) O Brasil está localizado na parte continental da placa tectônica Sul-Americana, em contato com as placas Africana (a leste), Scotia e Antártica (a sul) e Caribenha, Cocos e Nasca (a oeste).

5. (FGV - CODEMIG - ANALISTA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - GEÓLOGO / GEOLOGIA ECONÔMICA - 2015) A teoria das placas tectônicas prevê que a maioria das atividades tectônicas terrestres ocorre nas margens das placas. Com relação às margens de placas conservativas, é correto afirmar que:

(A) apresentam movimento perpendicular à direção da borda da placa, embora esse nem sempre seja o caso e nem seja uma necessidade geométrica;

(B) são produzidas pela colisão de duas placas continentais, onde uma deformação compressional continuada pode estar ocorrendo;

(C) são margens onde ocorre produção de placas;

(D) são margens destrutivas de placas;

(E) são marcadas por movimentos tangenciais, onde placas adjacentes em movimento relativo não sofrem destruição nem construção.

6. (INSTITUTO AOCP - SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO E DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA - 2019) O tipo de convergência de placas tectônicas depende do tipo de crosta envolvida, podendo ocorrer a colisão entre a crosta oceânica, crosta continental e suas combinações. A destruição (reciclagem) da crosta ocorre ao longo dos limites convergentes das placas tectônicas, por colisão ou porque uma placa mergulha sob a outra (subducção) ou é até colocada sobre a outra (obducção), em regime tectônico compressivo. No processo de colisão entre duas crostas continentais, os "continentes" se aglutinam uns aos outros, resultando em uma grande cadeia de montanhas, o que explica a formação

(A) do atual arquipélago do Japão.

(B) da ilha Luzón, nas Filipinas.

(C) da Cordilheira dos Andes.

(D) da Cordilheira do Himalaia.



7. (IBADE - PREFEITURA MUNICIPAL DE VILA VELHA (ES) – 2019 - MODIFICADA) “A constatação da existência das placas tectônicas deu uma nova roupagem às antigas ideias da Deriva Continental, explicando satisfatoriamente muitas das grandes feições geológicas da Terra, como as grandes cordilheiras de montanhas, como os Andes, e respondendo a questões, por exemplo, sobre as concentrações dos sismos e vulcões atuais ou sobre as rochas que já estiveram no fundo dos oceanos e estão hoje no topo de grandes cadeias montanhosas, como nos Himalaias”.(TASSINARI, C. C. G. et al. Tectônica Global. In: Decifrando a Terra. São Paulo: Oficina de Textos, 2000. 2ª reimpressão, 2003). Com base nesta reflexão, na figura a seguir e em seus conhecimentos sobre a teoria da tectônica de placas, identifique os itens certos e os itens errados.

() Zonas de convecção são locais onde a crosta oceânica mais densa mergulharia para o interior da Terra até atingir condições de pressão e temperatura suficientes para sofrer fusão e ser incorporada novamente ao manto.

() A teoria da Tectônica de Placas nasceu quando surgiram os primeiros mapas das linhas das crostas atlânticas da América do Sul e da África. Em 1620, Francis Bacon, filósofo inglês, apontou o perfeito encaixe entre estas duas costas e levantou a hipótese de que estes continentes estiveram unidos no passado.

() As evidências mais impressionantes da existência de um supercontinente interligado foram a presença de fósseis de *Glossopteris* em regiões da África e Brasil, cujas evidências se correlacionavam perfeitamente, ao se juntarem os continentes e evidências de glaciação, há aproximadamente 300 Ma.

() O supercontinente Pangea teria iniciado a sua fragmentação dividindo-se em dois continentes, sendo o setentrional chamado de Laurásia e a austral de Gondwana.

A alternativa que apresenta a sequência adequada é:

- (A) errado; certo; errado; certo.
- (B) errado; certo; errado; errado.
- (C) certo; certo; certo; certo.
- (D) errado; errado; errado; certo.
- (E) errado; errado; certo; certo.



8. (INSTITUTO MACHADO DE ASSIS - PREFEITURA MUNICIPAL DE BENEDITO LEITE (MA) - 2018) Tectonismo age na formação e transformação do relevo através dos movimentos das placas tectônicas ou placas litosféricas que se chocam ou se afastam e com isso podem gerar diferentes relevos.

Assinale a alternativa correta:

- (A) Movimento convergente: ocorre o choque das placas tectônicas ou placas litosféricas.
- (B) Movimento divergente: ocorre o choque das placas tectônicas ou placas litosféricas.
- (C) Movimento convergente: ocorre o afastamento das placas tectônicas ou placas litosféricas.
- (D) Movimento retilíneo: ocorre a sobreposição das placas tectônicas ou placas litosféricas.

9. (OBJETIVA - PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO PRADO (RS) - 2019) Com base na obra de TEIXEIRA et al., sobre os limites divergentes das placas tectônicas, analisar os itens abaixo:

I. Esses limites são marcados pelas dorsais meso-oceânicas, onde as placas tectônicas afastam-se uma da outra, com a formação de uma nova crosta oceânica.

II. Como um exemplo de limite divergente tem-se a Falha de San Andreas, na América do Norte.

III. Nesses limites ocorrem fossas e províncias.

Está(ão) CORRETO(S):

- (A) Somente o item I.
- (B) Somente os itens I e II.
- (C) Somente os itens I e III.
- (D) Somente os itens II e III.
- (E) Todos os itens.



10.(CRESCER CONCURSOS - PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAINÓPOLIS (PI) - 2017) Os terremotos são uma das manifestações mais temidas e destruidoras dos movimentos da crosta terrestre. De certa forma, teoricamente, o Brasil está "livre" dessa força destruidora, visto que:

- (A) O nosso território está localizado no chamado Círculo de Fogo.
- (B) O nosso território está localizado no meio de uma placa tectônica.
- (C) O nosso território está localizado nas bordas de uma placa tectônica.
- (D) O nosso território está localizado nos limites de uma placa tectônica.

11.(AMAUC - PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRATUBA (SC) - 2017) "Quase 8 mil pessoas foram atendidas pela defesa civil italiana após o forte terremoto de magnitude 6,6 na escala Richter atingiu a região central da Itália neste domingo (30). Segundo o Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS, na sigla em inglês). Não houve mortos, mas dezenas de pessoas ficaram feridas sem gravidade, segundo o chefe da Defesa Civil italiana, Fabrizio Curcio.

O sismo derrubou construções em diversos lugares na região central do país. A Proteção Civil italiana afirmou que o terremoto foi sentido do Norte ao Sul do país de Bolzano, próximo à fronteira do país com a Áustria à região de Puglia, no extremo Sul". Esse terremoto ocorreu devido ao choque de quais placas tectônicas. Assinale a alternativa correta.

- (A) Placa Eurasiática e Placa Indo-Australiana.
- (B) Placa do Pacífico e Placa Norte-Americana.
- (C) Placa Africana e Placa Eurasiática.
- (D) Placa de Nazca e Placa Sul-Americana.
- (E) Placa Africana e Placa Antártica.

12.(IBFC - SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO MATO GROSSO - 2017) Com relação à tectônica de placas, atribua valores Verdadeiro (V) ou Falso (F) para as afirmativas a seguir.



- () Em limites de placas divergentes as placas afastam-se, uma nova litosfera é formada e a área da placa permanece constante.
- () Em limites de placas convergentes as placas colidem, uma delas é reciclada, retornando ao manto e a área da placa diminui.
- () Em limites transformantes as placas se chocam frontalmente, transformando-se em uma só, aumentando a área da placa.
- () No fundo do mar, o limite entre as placas em separação é marcado por uma dorsal mesoceânica, que exhibe vulcanismo ativo, terremotos e rifteamento.
- () A falha de Santo André é um exemplo de falha transformante continental e a Cordilheira dos Andes é formada pela colisão da placa Sul-Americana com a placa de Nazca.

Assinale a alternativa que apresente, de cima para baixo, a sequência correta.

- (A) F, V, V, F, V
- (B) V, F, V, V, F
- (C) F, V, F, V, F
- (D) V, V, F, V, V
- (E) F, V, F, V, V

13.(CESGRANRIO - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - 2017) A porção meridional da Placa Americana, onde se situa o Continente Sul-Americano, limita-se a leste com a Placa Africana; a oeste com a Placa de Nazca; ao sul com a Placa Antártica; e a noroeste com a Placa Caribenha. Os limites com a Placa Africana e a Placa de Nazca, respectivamente, são divergente e convergente. Já os limites com a Placa Caribenha e a Antártica são:

- (A) ambos convergentes.
- (B) ambos divergentes.
- (C) ambos conservativos.
- (D) convergente e divergente, respectivamente.



(E) conservativo e convergente, respectivamente.

14.(CS UFG - PREFEITURA MUNICIPAL DE GOIÂNIA (GO) - 2016) A idade da Terra é de aproximadamente 4,6 bilhões de anos e, durante todo esse tempo, ocorreram várias e contínuas mudanças geológicas que levaram à formulação da teoria da Deriva Continental, que é corroborada pela

(A) presença de fósseis semelhantes nos limites da América do Sul e da África, o que evidencia que estes continentes já foram unidos.

(B) formação da Cordilheira dos Andes na América do Sul, que ocorreu devido ao afastamento entre as placas Sul Americana e Nazca.

(C) existência de uma única e extensa camada rochosa da crosta terrestre, que flutua lentamente sobre o núcleo.

(D) junção dos supercontinentes Laurásia e Gondwana, que resultou no formato atual dos continentes.

15.(FUNDATEC - PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA PETRÓPOLIS (RS) - 2015) Considerando Teixeira, em relação às Placas Tectônicas, relacione a Coluna 1 à Coluna 2.

Coluna 1

1. Limites Divergentes.
2. Limites Convergentes.
3. Limites Conservativos.

Coluna 2

- () Onde as placas tectônicas colidem, com a mais densa mergulhando sobre a outra, gerando uma onda de intenso magnetismo a partir de processos de fusão parcial da crosta que mergulhou. Nesses limites, ocorrem fossas e províncias vulcânicas.
- () Onde as placas tectônicas deslizam lateralmente uma em relação à outra, sem destruição ou geração de crostas ao longo de fraturas denominadas Falhas Transformantes.
- () Marcados por dorsais meso-oceânicos, onde as placas tectônicas afastam-se uma da outra, com a formação de nova crosta oceânica.



A ordem correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- (A) 1 – 2 – 3.
- (B) 3 – 2 – 1.
- (C) 1 – 3 – 2.
- (D) 2 – 1 – 3.
- (E) 2 – 3 – 1.

GABARITO

1 - Formação e Estrutura da Terra

- | | | |
|------|-------|-------|
| 1. D | 7. B | 13. C |
| 2. B | 8. D | 14. A |
| 3. C | 9. A | 15. D |
| 4. A | 10. D | 16. D |
| 5. C | 11. D | 17. C |
| 6. D | 12. A | 18. D |

2 – Tectônica de Placas

- | | | |
|----------|-------|-------|
| 1. C | 6. D | 11. C |
| 2. FALSA | 7. E | 12. E |
| 3. FALSA | 8. A | 13. C |
| 4. E | 9. A | 14. A |
| 5. E | 10. B | 15. E |





ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



1

Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



2

Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



3

Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



4

Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



5

Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



6

Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



7

Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



8

O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.