

Evolução da Terra

Resumo

A **geologia** estuda o processo de composição e formação do planeta terra. A terra se formou a cerca de 4,6 bilhões de anos. Uma das teorias mais aceitas sobre a formação do planeta é a teoria da Nebulosa, de Kant e Laplace. Ela fala sobre uma grande nuvem de gás e poeira de estrelas que começa a entrar em colapso pelas forças gravitacionais, criando forças de explosão e agregando elementos químicos e causando um movimento de giro num movimento orbital. Essas reações químicas causaram um processo de aquecimento. Pode-se dizer com isso que a terra num primeiro momento era uma grande bola de fogo e, posterior a esse momento, houve um grande processo de resfriamento, onde as rochas se formaram a partir desses aglomerados minerais. A fusão dos materiais ocorreu de forma que os elementos mais leves ficassem sobre a superfície, enquanto os mais pesados foram para o interior da terra, causando **a diferenciação da estrutura interna da terra**, o núcleo interno composto de ferro e níquel, elementos mais pesados, o manto, material submetido a altíssimas temperaturas e pressão, e a crosta, com minerais mais leves como sílica e alumínio.



A crosta terrestre começou a se formar a cerca de 600 milhões de anos atrás. Após vários períodos de aquecimento e resfriamento, a superfície que era mais instável e gasosa passa a se tornar mais estável, reduzindo também a ocorrência desses períodos. Com isso, se solidificou uma grande massa de terra, o mega continente conhecido como Pangeia, a cerca de 350 milhões de anos atrás. O processo de separação da Pangeia passa a ocorrer a cerca de 150 milhões de anos atrás. Isto ocorreu há muito tempo e existe uma escala geológica para entendermos a evolução do planeta até como está hoje. São esses períodos de evolução da terra, sendo o Cenozoico o mais recente;

Eras geológicas;

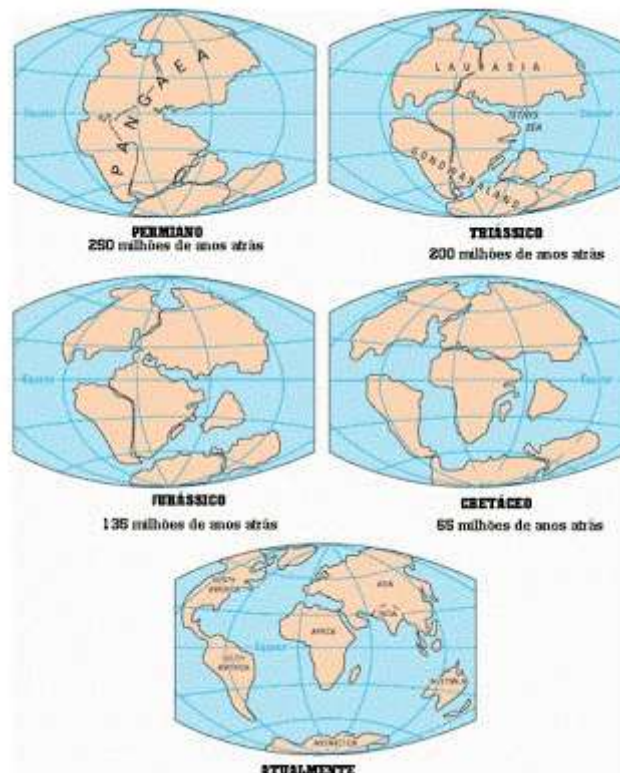
Era	Período	Principais eventos	Duração
Cenozoica	Quaternário	Surgimento do Homem Última Era de Gelo	1 milhão de anos
	Terciário	Formação das Montanhas Surgimento das Aves Formação dos atuais continentes	70 milhões de anos
Mesozoica	Cretáceo	Divisão	170 milhões de anos
	Jurássico	Extinção dos Dinossauros	
	Triássico	Surgimento dos Dinossauros	
Paleozoica	Permiano	Surgimento dos tipos de rochas	320 milhões de anos
	Carbonífero	Formação das florestas	
	Devoniano	Eras de Gelo	
	Siluriano	Surgimento do primeiro continente (Pangeia)	
	Ordoviciano	Surgimento dos peixes e vegetais	
Pré-cambriana	Cambriano	Surgimentos dos répteis	4 bilhões de anos
	Proterozoico	Primeiras formas de vida	
	Arqueozoico	Formação de escudos cristalinos	

Fonte: <https://escolakids.uol.com.br/upload/image/eras-geologicas.JPG>

Já a geomorfologia estuda os processos de formação do relevo terrestre em sua origem e evolução. É a área de geografia que estuda então as erosões, os transportes de sedimentos e até mesmo os climas que influenciam as formações e remoldurações dos relevos. Esse conhecimento é muito vasto e estuda os anos geológicos de formação da terra, cientificando as mais diversas paisagem.

Teoria da Deriva Continental

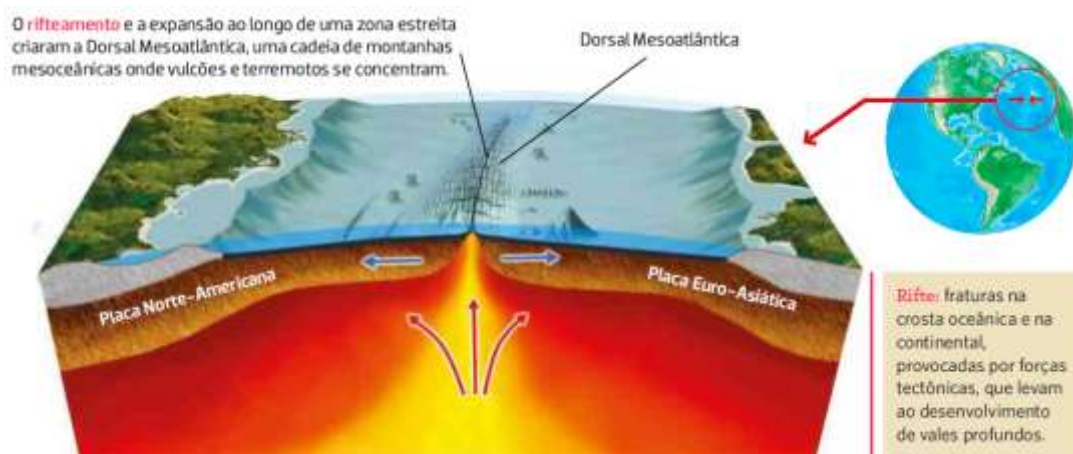
Criada pelo alemão Alfred Wegener, na qual afirmava que há 200 milhões de anos não existia separação entre os continentes, existia um único supercontinente, **Pangéia**, rodeado por um oceano, **Pantalassa**. Sua teoria era fundamentada na coincidência entre os contornos dos continentes sul-americano e africano, além das semelhanças entre os tipos de rocha e de fósseis de plantas e animais encontrados nesses continentes. Depois de milhões de anos, houve uma fragmentação formando a **Laurásia** e **Godwana**. Infelizmente, ele não conseguiu explicar o motivo pelo qual os continentes se movem e sua teoria foi esquecida após sua morte, em 1930. Em 1960, os geólogos americanos, Harry Hess e Robert Dietz, resgataram a teoria de Wegener para fundamentar sua **Teoria da Expansão dos Fundo dos Oceanos**. Juntando os pontinhos, criou-se a base para **Teoria das Placas Tectônicas**.



Fonte: <https://blogdoenem.com.br/eras-geologicas-geologia/>

Teoria da Tectônica de placas

As placas tectônicas são blocos da parte sólida da terra que se movimentam pela diferença de temperatura e pressão do centro da terra. Elas flutuam sobre a astenosfera, onde o material pastoso está em estado de semifusão. Com o tempo, viu-se que essas placas não estão à deriva, mas acompanham movimentos que explicam e remontam a posição continental ao longo dos anos.

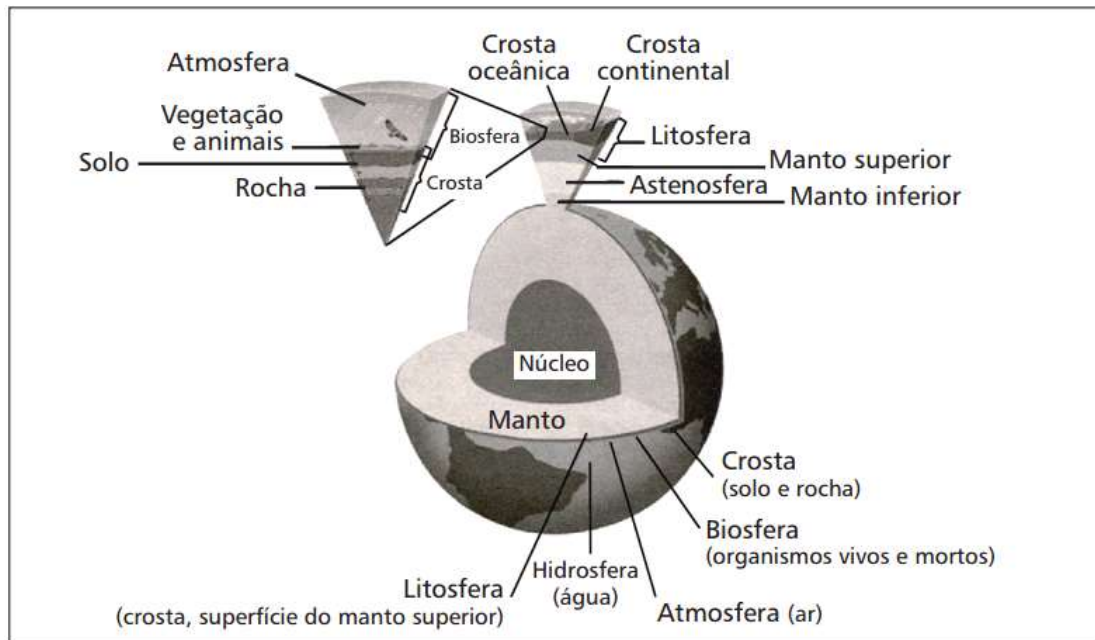


As placas possuem três diferentes tipos de encontro. No local onde as placas se chocam formam limites **convergentes**, na parte que separam, limites **divergentes** e na parte que as placas deslizam uma do lado da outra, limite **transformante**. Esse movimento horizontal das placas tectônicas é denominado **orogênese**

e está associado a formação de **cadeias montanhosas**. O movimento vertical, que pode ocorrer no interior da placa continental é denominado **epirogênese** e está associado à formação de **horst** (bloco soerguido) e **graben** (bloco rebaixado).

Exercícios

1. (CEFET-MG)



MILLER, Tyler. *Ciência ambiental*. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

Sobre a composição da estrutura geral da Terra, afirma-se que:

- I – A atmosfera é composta predominantemente de nitrogênio.
- II – O manto corresponde ao conjunto de níquel e ferro derretido.
- III – A biosfera resulta na interligação entre os elementos naturais.
- IV – A maior parte da água da hidrosfera encontra-se no estado líquido.
- V – O núcleo terrestre é formado basicamente por silício e magnésio.

Estão corretas apenas as afirmativas

- a) I, II e III.
- b) I, III e IV.
- c) I, IV e V.
- d) II, III e V.
- e) II, IV e V.

2. (UNESP) O processo que gerou a atual configuração dos continentes na superfície do planeta Terra resultou da fragmentação e do afastamento das terras emersas, que no princípio, constituíram um unido bloco chamado Pangéia. Duas teorias tentam explicar esse processo. São elas:
- a) A das placas tectônicas e da descontinuidade de Mohorovicic.
 - b) A da deriva continental e da descontinuidade de Gutemberg.
 - c) A das placas tangenciais e das placas continentais.
 - d) A das placas tectônicas e da deriva continental.
 - e) As das descontinuidades de Mohorovicic e de Gutemberg.
3. (ENEM) “O continente africano há muito tempo desafia os geólogos porque toda a sua metade meridional, a que fica ao sul, ergue-se a mais de 1.000 metros sobre o nível do mar. (...) Uma equipe de pesquisadores apresentou uma solução desse desafio sugerindo a existência de um esguicho de lava subterrânea empurrando o planalto africano de baixo para cima.”

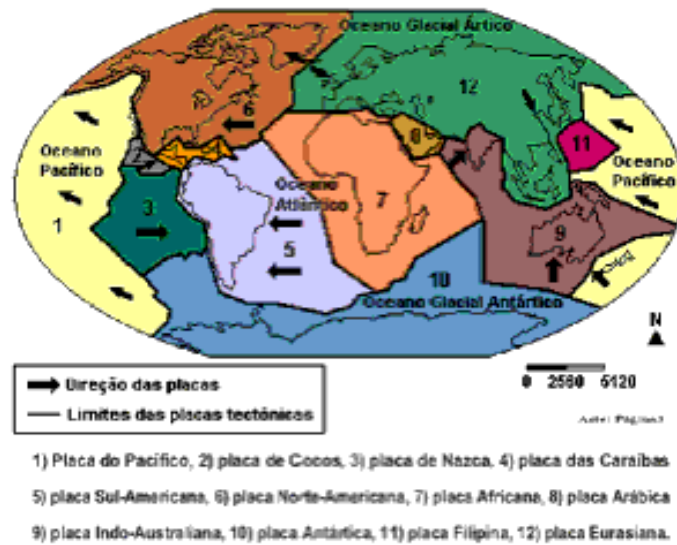
(Adaptado de Revista Superinteressante. São Paulo)

Considerando a formação do relevo terrestre, é correto afirmar, com base no texto, que a solução proposta é:

- a) improvável, porque as formas do relevo terrestre não se modificam há milhões de anos.
- b) pouco fundamentada, pois as forças externas, como as chuvas e o vento, são as principais responsáveis pelas formas de relevo.
- c) plausível, pois as formas de relevo resultam da ação de forças internas e externas, sendo importante avaliar os movimentos mais profundos no interior da Terra.
- d) plausível, pois a mesma justificativa foi comprovada nas demais regiões da África.
- e) injustificável, porque os movimentos mais profundos no interior da Terra não interferem nos acidentes geográficos que aparecem na sua superfície.

4. (UENP) Observe a figura abaixo e assinale a alternativa correta.

Principais placas tectônicas do globo.



- a) Quanto aos movimentos das placas tectônicas, elas podem ser convergentes, divergentes, pendulares e transumantes.
- b) O Brasil está situado na placa sul-americana, a qual está divergindo da placa africana.
- c) Entre a placa africana e a placa sul-americana existe a cadeia montanhosa submarina chamada dorsal gondwanica.
- d) A placa arábica se localiza entre as placas africana, indo-australiana e de nazca.
- e) As placas cocos, caraíbas e filipina são consideradas as mais ativas tectonicamente e sismicamente.

5. (UFSJ) Observe o mapa abaixo.



A partir do mapa, é correto afirmar que:

- a divergência das Placas Sul-Americana e Africana é responsável pela expansão do assoalho marinho no Oceano Pacífico.
- os terremotos ocorrem com frequência nos limites das placas tectônicas, como, por exemplo, na costa leste da América do Sul.
- grandes dobramentos modernos são formados na convergência das Placas Euro-Asiática e Indo-Australiana.
- o movimento das placas tectônicas indica que a crosta terrestre não é estática e apresenta maior instabilidade no interior dessas placas

6. (PUCPR) Analise a tabela do tempo geológico a seguir:

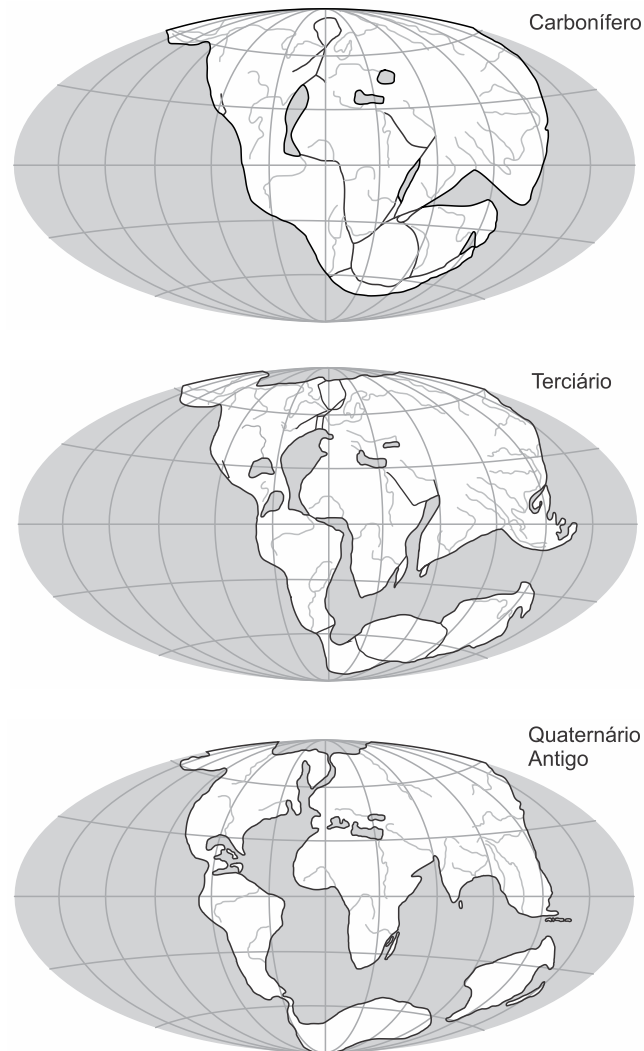
EDN	ERA	PERIODO	ÉPOCA	Millhões de anos	EVOLUÇÃO BIOLÓGICA	GLACIAÇÕES	OROGENESE	PALEOGEOGRAFIA	
FANEROZOICO	CENOZOICO	Quaternário	Holocénico	,01	Faunas e florestas atuais Primeiras manifestações de arte Sepulturas mais antigas				
			Plistocénico	1,8	Extinção dos mastodóntes e dinotérios Aparecimento dos bois, cavalos e veados Primeiros utensílios de pedra				
		Neogénico	Pliocénico	5,3					Elevação dos Himalaias Ligação das duas Américas Fecho e dessecção do Mediterrâneo
			Miocénico	23,8	Aparecimento dos hominídeos				
			Oligocénico	34,6					
		Paleogénico	Eocénico	56	Primeiros proboscídeos Primeiros roedores Primeiros equídeos				Separação da Austrália da América Elevação dos Pirineus Condição da abertura do Atlântico Norte
				Paleocénico	65	Diversificação rápida dos mamíferos Primeiros primatas Últimos rudistas, ammonites, belemnites, dinossauros, etc.			
			Cretácico	145	Metazoários e eutérios diversificados Primeiras angiospérmicas Primeiros rudistas				Abertura do Atlântico Sul Abertura do golfo da Guiné Afastamento da Laurásia de Gondwana
		MESOZOICO	Jurássico	208	Primeiros teleostes Aparecimento dos prototérios e répteis Expansão das anórides Primeiras aves				Separação da Austrália-Antártida e da Índia de Gondwana
				Trásico	245	Répteis invertebrados Primeiros dinossauros (sauropodomorfos e ornitomorfos) Aparecimento dos hercosaurídeos Extinção dos trilobites, tetracoronários, goniatites, etc.			
	Paleozoico		Pérmico	290	Aparecimento dos répteis				
			Carbonífero	363	Últimos graptólitos Aparecimento dos anfíbios Primeiros gimnospérmicos Primeiros anórides				
			Devónico	409	Últimos graptólites Primeiras plantas e animais terrestres Primeiros peixes				Acumulação dos "Old red sandstones"
	Paleozoico	Silúrico	439	Primeiros nautilóides					
		Ordoviciano	510	Primeiros graptólitos Primeiros agnatas					
		Cámbrico	544	Primeiros metazoários com esqueleto externo (trilobites, braquilópodes, equinodermes, moluscos, etc.) Fauna de Ediacara Reprodução sexuada				Abertura do Oceano Iapetus e Pireu Constituição da Avalónia	
	PROTEROZOICO	Yendiano	1000	Primeiros depósitos de carvão (algas)					
1400			Origénio livre na atmosfera						
1800			Aparecimento de organismos eucariotas						
ARCAICO	Yendiano	2500	Instalação do grande rijo do Zimbábue Organismos fotossintéticos						
		3100	Primeiros microorganismos (bactérias, cyanobactérias)						
PRÉ-CAMBRIANO	Yendiano	3500	Primeiros vestígios de vida (astronáulitos)						
		4000	Fim do bombardeamento meteórico e constituição das planícies lunares						
				4600	Formação da Terra				

Fonte: Centro de Estudos geológicos - Faculdade de Ciências e Tecnologia (UNL) Portugal http://domingos.home.sapo.pt/temp_geol_3.html.

É correto afirmar que:

- a) As primeiras formas de vida surgem nos continentes, durante a Era Paleozoica, visto que a acidez dos oceanos não permitia ainda a adaptação de seres vivos neste ambiente.
- b) A separação do continente sul-americano e do continente africano se dá na Era Mesozoica.
- c) O desaparecimento dos dinossauros está vinculado às questões antrópicas, visto que os primeiros hominídeos surgem no início da Era Cenozoica.
- d) A Era Mesozoica pode ser caracterizada como a Era dos mamíferos.
- e) A formação das cadeias de montanhas, também denominadas de dobramentos modernos, como Alpes e Andes, ocorre na Era Paleozoica.

7. A Litosfera é fragmentada em placas que deslizam, convergem e se separam umas em relação às outras à medida que se movimentam sobre a Astenosfera. Essa dinâmica compõe a Tectônica de Placas, reconhecida inicialmente pelo cientista alemão Alfred Wegener, que elaborou a teoria da Deriva Continental no início do século XX, tal como demonstrado a seguir.

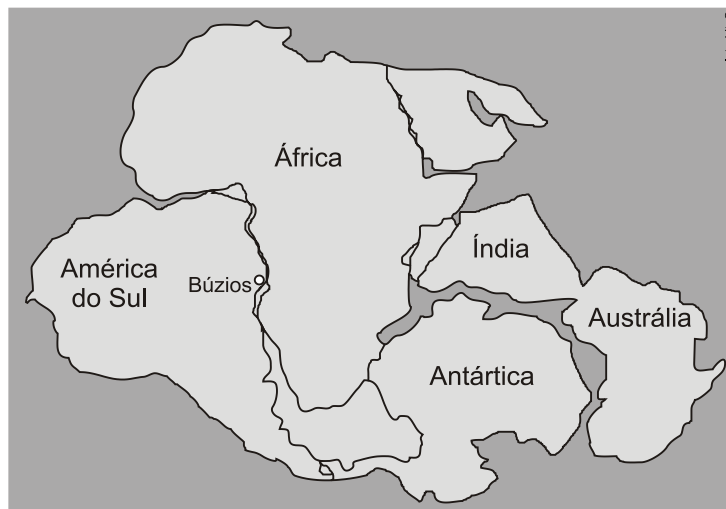


Wegener, A. *The Origin of Continents and Oceans*. 1924. Adaptado.

As bases da teoria de Wegener seguiram inúmeras evidências deixadas na superfície dos continentes ao longo do tempo geológico. Considerando as figuras e seus conhecimentos, indique o fator básico que influenciou o raciocínio de Wegener.

- As repartições internas atuais dos continentes no Hemisfério Norte.
- A continuidade dos sistemas fluviais entre América e África.
- As ligações atuais entre os continentes no Hemisfério Sul.
- A semelhança entre os contornos da costa sul-americana e africana.
- A distribuição das águas constituindo um só oceano.

8. Observe abaixo a representação do supercontinente do sul.



Disponível em: <http://www.reservataua.com.br/origens_geologicas_de_buzios_2.htm>
Acesso em: 18 maio 2011.

Em 1912, a ideia do movimento dos continentes foi seriamente considerada como uma teoria científica designada "Derivados Continentes" e publicada em dois artigos pelo meteorologista alemão Alfred Lothar Wegener. Ele argumentou que há cerca de 200 milhões de anos, ainda na Era Paleozoica, havia um supercontinente do sul denominado:

- a) Pantalassa.
 - b) Gondwana.
 - c) Laurásia.
 - d) Pangeia.
 - e) Litosfera.
9. Leia o trecho abaixo
- Há 250 milhões de anos, no fim da Era Paleozoica, existia na Terra o supercontinente Pangeia, que era circundado pelo Oceano Pacífico. Há 200 milhões de anos esse supercontinente teria começado a se fragmentar em vários continentes, adquirindo, com o tempo, as configurações atuais. Essa teoria foi idealizada pelo meteorologista Alfred Wegener. Ele concebeu a ideia de que os continentes seriam compostos por materiais mais leves que o fundo oceânico. Desse modo, os continentes estariam "flutuando" e migrariam sobre o fundo oceânico, tal como os icebergs.

SUGUIO, K., SUZUKI, U. *A evolução geológica da Terra e a fragilidade da vida*. São Paulo: Blücher, 2009. p. 18.

A teoria citada explicita a ideia de que

- a) as áreas oceânicas mantêm-se inalteradas.
- b) existem ciclos de movimentação das placas tectônicas.
- c) há evidências de reações nucleares no interior do planeta.
- d) movimentos convergentes predominam sobre os divergentes.
- e) as placas tectônicas não sofrem alterações

- 10.** No início do século XX, um jovem meteorologista alemão, Alfred Wegener, levantou uma hipótese que hoje se confirma, qual seja: há 200 milhões de anos, os continentes formavam uma só massa, a Pangeia, que em grego quer dizer “toda a terra”, rodeada por um oceano contínuo chamado de “Pantalassa”. Com a intensificação das pesquisas, também se pode afirmar que, além dos continentes, toda a litosfera se movimenta, pois se encontra seccionada em placas, conhecidas como “placas tectônicas”, que flutuam e deslizam sobre a astenosfera, carregando massas continentais e oceânicas. Muitas teorias foram elaboradas para tentar explicar tais movimentos e, recentemente, descobriu-se que a explicação está relacionada:
- a)** ao vulcanismo que movimenta o magma.
 - b)** ao princípio da isostasia (isos = igual em força + stásis = parada).
 - c)** ao princípio formador de montanhas conhecido por orogênese.
 - d)** aos terremotos e vulcanismos, em razão de sua força na alteração das paisagens.
 - e)** ao movimento das correntes de convecção que ocorrem no interior do planeta.

Gabarito

1. **B**
O manto não é composto apenas de ferro e níquel, mas possui diversas composições mineralógicas, sobretudo silicatos ferro e magnésio.
2. **D**
A partir da compreensão da tectônica de placas e de que os continentes estão numa espécie de deriva, flutuando sobre um material quente que regula a direção desse movimento explica a separação do mega continente e sua fragmentação.
3. **C**
O movimento que a questão fala chama-se epirogênese, quando uma parte da placa tectônica se suspende formando relevos pelo alívio de tensão interna da terra. Não é correto afirmar que todo o continente africano passou por isso.
4. **B**
Para acertar a questão é preciso conhecer o nome dos continentes e as consequentes placas tectônicas nos quais eles estão.
5. **C**
A separação das placas sulamericana e africana originam o oceano atlântico e não pacífico. A costa leste da América do Sul não está num limite de placas, que podem ser observados com as linhas em azul e vermelho. A C está correta porque é ali que se origina o Himalaia. E por fim a maior instabilidade é no limite e não no interior das placas.
6. **B**
É importante saber que a Pangeia surgiu no Paleozoico e começou a se separar no Mesozoico.
7. **D**
A deriva continental resulta da dinâmica das placas tectônicas ao longo das Eras Geológicas. Uma das evidências da deriva é o contorno dos continentes, a exemplo do “encaixe” entre a África e a América do Sul.
8. **B**
Segundo a teoria da “Deriva dos Continentes”, elaborada por Alfred Wegener, havia originalmente uma única massa emersa denominada Pangeia, que ao se dividir formou a Laurásia (América do Norte, Europa e Ásia) e a Gondwana (América do Sul, África, Austrália, Antártica e parte da Ásia)
9. **B**
A deriva continental é explicada pela movimentação ininterrupta das placas tectônicas.
10. **E**
O processo de formação da Terra associa-se ao fato de possuir um interior uma alta temperatura e pressão, sendo o magma um fluido. Quanto mais para a superfície, menor a temperatura e pressão, permitindo um adensamento que se movimenta por essa diferença.

