

# CEJA >>

## CENTRO DE EDUCAÇÃO de JOVENS e ADULTOS

Como você pode verificar no mapa do Continente Americano que definem os territórios dessas fronteiras e fatores que dependem dentro de um país é dividida em unidades administrativas autônomas, províncias, departamentos, estados e governos. Há cultura e compreensão a sua diversidade e costumes. Os indivíduos que formam um povo são divididos territorialmente, mas que vivem sob o mesmo governo. Podemos, no entanto, encontrar muitos povos em diferentes cantos da Índia, da China, da Rússia como no caso de outros povos. São ao longo de sua história que vivem sob a influência de um poder político central.

# CIÊNCIAS HUMANAS

e suas TECNOLOGIAS >>

**Geografia**

**Fascículo 7**  
**Unidades 13 e 14**

---

## GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

---

Governador

**Wilson Witzel**

Vice-Governador

**Claudio Castro**

---

## SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

---

Secretário de Estado

**Leonardo Rodrigues**

---

## SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO

---

Secretário de Estado

**Pedro Fernandes**

---

## FUNDAÇÃO CECIERJ

---

Presidente

**Gilson Rodrigues**

---

## PRODUÇÃO DO MATERIAL CEJA (CECIERJ)

---

Diretoria Adjunta de Material Didático  
**Cristine Costa Barreto**

Elaboração de Geografia  
**Fernando Sobrinho**  
**Rejane Rodrigues**  
**Robson Novaes da Silva**

Atividade Extra de Geografia  
**João Alexandre dos Santos Felix**  
**Marcos Antonio Teixeira Ramos**  
**Maria Aparecida Bastos Correia da Silva Guerra**  
**Teresa Telles**  
**Zoraia Santos da Costa Rocha**

Desenvolvimento Instrucional  
**Elaine Perdigão**  
**Heitor Soares de Farias**  
**Rômulo Batista**  
**Marcelo Franco Lustosa**

Revisão de Língua Portuguesa  
**Paulo Cesar Alves**

Coordenação de  
Desenvolvimento Instrucional  
**Flávia Busnardo**  
**Paulo Vasques de Miranda**

Coordenação de Produção  
**Fábio Rapello Alencar**

Projeto Gráfico e Capa  
**Andreia Villar**

Imagen da Capa e da Abertura  
das Unidades  
**Andreia Villar**

Diagramação  
**Alessandra Nogueira**  
**Bianca Lima**  
**Juliana Fernandes**  
**Juliana Vieira**  
**Patrícia Seabra**  
**Ronaldo d' Aguiar Silva**

Ilustração  
**Clara Gomes**  
**Fernando Romeiro**  
**Jefferson Caçador**  
**Sami Souza**

Produção Gráfica  
**Verônica Paranhos**

# **Sumário**

<b>Unidade 13 </b>	<b>Dinâmica da Paisagem: as Transformações do Relevo e os Desastres Naturais</b>	<b>5</b>
<hr/>		
<b>Unidade 14 </b>	<b>Recursos Hídricos</b>	<b>49</b>
<hr/>		

# Prezado(a) Aluno(a),

Seja bem-vindo a uma nova etapa da sua formação. Estamos aqui para auxiliá-lo numa jornada rumo ao aprendizado e conhecimento.

Você está recebendo o material didático impresso para acompanhamento de seus estudos, contendo as informações necessárias para seu aprendizado e avaliação, exercício de desenvolvimento e fixação dos conteúdos.

Além dele, disponibilizamos também, na sala de disciplina do CEJA Virtual, outros materiais que podem auxiliar na sua aprendizagem.

O CEJA Virtual é o Ambiente virtual de aprendizagem (AVA) do CEJA. É um espaço disponibilizado em um site da internet onde é possível encontrar diversos tipos de materiais como vídeos, animações, textos, listas de exercício, exercícios interativos, simuladores, etc. Além disso, também existem algumas ferramentas de comunicação como chats, fóruns.

Você também pode postar as suas dúvidas nos fóruns de dúvida. Lembre-se que o fórum não é uma ferramenta síncrona, ou seja, seu professor pode não estar online no momento em que você postar seu questionamento, mas assim que possível irá retornar com uma resposta para você.

Para acessar o CEJA Virtual da sua unidade, basta digitar no seu navegador de internet o seguinte endereço:  
<http://cejarj.cecierj.edu.br/ava>

Utilize o seu número de matrícula da carteirinha do sistema de controle acadêmico para entrar no ambiente. Basta digitá-lo nos campos “nome de usuário” e “senha”.

Feito isso, clique no botão “Acesso”. Então, escolha a sala da disciplina que você está estudando. Atenção! Para algumas disciplinas, você precisará verificar o número do fascículo que tem em mãos e acessar a sala correspondente a ele.

Bons estudos!

Como você pode verificá-lo no mapa do Brasil, que define o território desse país? A divisão territorial das fronteiras é feita por meio de linhas interiores que dividem o território dentro de um país. As comunidades autônomas que dividem o território é denominado de divisões administrativas, que cada país, províncias, estados e províncias. É cultura e compreensão a sua diversidade e costumes. Há fronteiras internas que formam um país. O importante

Podemos, no entanto, encontrar quaisquer fronteiras entre os povos da Índia, da China, da África, entre outros países, entre outros povos que vivem sob a mesma cultura. São os chamados povos aborígenes. Sua história é de grande diversidade e grandeza, mas

# Dinâmica da Paisagem: as Transformações do Relevo e os Desastres Naturais

Fascículo 7

Unidade 13





# Dinâmica da Paisagem: as Transformações do Relevo e os Desastres Naturais

## Para início de conversa...

Nesta aula, vamos tratar sobre a dinâmica da paisagem. Já parou para olhar o espaço em sua volta? Na ida ao trabalho, já percorreu seu olhar para os prédios, ruas, avenidas? Pois então, nosso cotidiano é atravessado por paisagens. Esse é um conceito importante que merece nossa atenção nesse momento. Vamos lá?

Para entendermos o conceito de paisagem vamos ler a notícia sobre a declaração da cidade do Rio de Janeiro como Patrimônio Cultural da Humanidade.

### Rio recebe título de Patrimônio Cultural da Humanidade:

***Chancela da Unesco garante mais políticas públicas para áreas turísticas. Votação do Comitê do Patrimônio Mundial da Unesco aconteceu na Rússia.***

O domingo dia 01 de julho de 2012 é um dia histórico para o Brasil. Esta é a data em que a cidade do Rio de Janeiro tornou-se a primeira do mundo a receber

o título da Unesco de Patrimônio Mundial como Paisagem Cultural Urbana. A candidatura, apresentada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan), foi aprovada durante a 36ª Sessão do Comitê do Patrimônio Mundial, em São Petersburgo, na Rússia.

Para a ex-ministra da Cultura, Ana de Hollanda, o resultado vem “coroar um belíssimo trabalho que evidencia a cidade que nasceu e cresceu entre o mar e a montanha e, com criatividade e talento criou paisagens – hoje mundialmente conhecidas – que a tornaram excepcional e maravilhosa”. Já o presidente do Iphan, Luiz Fernando de Almeida (2006-2012) explicou que “a paisagem carioca é resultado da utilização intencional da natureza que, atendendo aos interesses econômicos dos colonizadores portugueses, formou espaços únicos no mundo que destacam a originalidade do Rio de Janeiro expressa pela troca entre diferentes culturas associadas a um sítio natural”.

A partir de agora, os locais da cidade valorizados com o título da Unesco serão alvo de ações integradas, visando à preservação da sua paisagem cultural. São eles: Pão de Açúcar, Corcovado, Floresta da Tijuca, Aterro do Flamengo, Jardim Botânico e a Praia de Copacabana, além da entrada da Baía de Guanabara. As belezas cariocas incluem, ainda, o forte e o Morro do Leme, o Forte de Copacabana e o Arpoador, o Parque do Flamengo e a enseada de Botafogo.

O conceito de paisagem cultural foi adotado pela Unesco 1992. Até o momento, os sítios reconhecidos mundialmente como paisagem cultural relacionam-se a áreas rurais, a sistemas agrícolas tradicionais, a jardins históricos e a outros locais de cunho simbólico, religioso e afetivo. O Brasil conta atualmente com 18 bens culturais e naturais na lista de 911 bens reconhecidos pela Unesco.



**Figura 01:** A bela paisagem da cidade do Rio de Janeiro, Patrimônio da Humanidade.

A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) é uma das agências especializadas da Organização das Nações Unidas (ONU), que atua nas seguintes áreas: Educação, Cultura, Ciências Humanas e Sociais, Naturais, Sociais, Comunicação e Informação.

A UNESCO foi criada no dia 16 de novembro de 1945. Em 1959, foi inaugurada a sede da UNESCO, em Paris. Como parte dos acordos de cooperação técnica, realizados entre a ONU e as autoridades brasileiras da época, a UNESCO estabeleceu-se no Brasil, em 1964. Dentre as importantes contribuições da UNESCO para a Cultura, destaca-se a criação da Convenção para a Proteção do Patrimônio Cultural e Natural em 1976.

Em 1990, na cidade de Jomtiem, na Tailândia, foi realizada a Conferência Mundial sobre Educação para Todos, que teve como foco a garantia do direito à educação básica para todos, crianças, jovens e adultos, em uma tentativa de erradicar o analfabetismo. Essa intenção transformou-se em compromisso dos governos participantes em 2000, durante o Fórum Mundial da Educação, realizado em Dakar, no Senegal. Foi estabelecido que os governos teriam como meta garantir a educação básica para todos até o ano de 2015.

Atualmente, a UNESCO desenvolve vários programas em suas áreas de atuação, nas quais acompanha o desenvolvimento mundial e colabora na busca de soluções dos problemas enfrentados pelos 193 Estados Membros da agência e pelos 6 Estados Membros Associados. A UNESCO, devido as suas atribuições, está voltando suas ações e atividades para que sejam atingidos os Objetivos do Milênio das Nações Unidas.

Fontes: ROSSI, Roberto. UNESCO. O que é? O que faz? Publicação online da UNESCO, 2007. Acessado em: 07 jun. 2009. Disponível em: <http://www.brasilia.unesco.org/>

<http://www.infoescola.com/educacao/unesco2/> em dezembro de 2012.



Como destaca a reportagem, o conceito de paisagem cultural reflete as diferentes formas que o homem em sociedade ocupa a paisagem natural. Portanto, a paisagem cultural é resultado da transformação da primeira natureza pela ação do homem.

Dentro da lista de locais descritos na reportagem encontramos várias formas de relevo, tais como: o Pão de Açúcar, o Corcovado, a Praia de Copacabana, o Morro do Leme. Esta leitura é um convite a conhecermos não apenas o relevo do Rio de Janeiro, mas as diferentes formas de relevo que compõem a superfície do Planeta Terra. Vamos a leitura!

## Objetivos de aprendizagem

- Analisar o processo de formação da Terra e os agentes que compõem a sua dinâmica;
- Identificar os principais agentes da dinâmica do relevo;
- Reconhecer as principais formas do relevo brasileiro;
- Comparar as diferentes formas de ocupação do relevo terrestre.

# **Seção 1**

## **Os agentes de produção/ transformação do relevo**

O Planeta Terra tem diferentes formas de vida e encontra-se em constante transformação, tanto no interior quanto na superfície do Planeta que é o conjunto de lugares onde vivemos.

Mas como este planeta foi formado? Como a superfície da Terra adquire formas diferentes? Quais são os agentes que produzem e transformam a superfície da Terra?

São muitas perguntas com diferentes respostas. Em todas as culturas e sociedades, existentes no Planeta Terra, essas perguntas já foram motivo de questionamento e cada grupo em seu devido momento histórico criou uma explicação ou um conjunto de explicações sobre o tema.

Geralmente, as respostas eram dadas por religiosos que criaram mitos de criação da Terra. O mais conhecido em nossa sociedade é o da criação da Terra em sete dias, descrita no livro da Gênesis na Bíblia adotada por cristãos e judeus.

Porém, não vamos trabalhar a visão da mitologia ou de uma religião em específico. Vamos compreender a evolução e formação da Terra a partir da ciência geográfica.

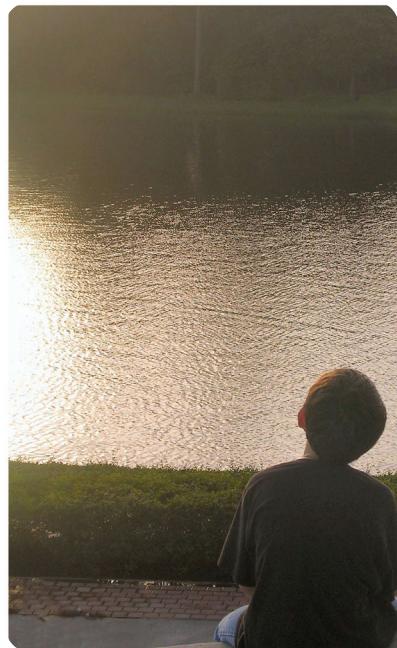
Diferentes áreas do conhecimento, como: a Geografia, a Física, a Química, a Geologia, a História têm tentando traçar um perfil de como e em quais circunstâncias o Planeta Terra foi formado e criado.

Para a ciência geográfica, a formação do Planeta Terra ocorreu a cerca de 4,6 bilhões de anos atrás, quando uma densa nuvem de gás e poeira deu origem ao Sol, que é a estrela que ilumina o nosso planeta.

A quantidade gigantesca de poeira e gás não se reuniu apenas no Sol, mas criou diversos planetas que compõem o que chamamos de sistema solar. Uma estrela principal, o Sol, oito planetas solitários e seus satélites entre outros tipos diferentes de corpos celestes.

O Planeta Terra é um destes oito planetas e tem um único satélite, a Lua. Até 2006, Plutão era considerado um planeta. Neste ano, os astrônomos, que são cientistas que estudam o universo e seus diferentes corpos celestes, rebaixaram Plutão para a categoria de planeta anão, diferente dos demais oito planetas.

O material que deu origem ao Planeta se encontrava sobre altas temperaturas, portanto, em estágio líquido e



gasoso. Porém, na medida em que todo esse material se juntava, as temperaturas foram caindo e o parte do material passando do estado líquido e gasoso para estado sólido.

Há 4 bilhões de anos a parte externa do planeta, a crosta terrestre já solidificada começou a adquirir diferentes formas. Mas até hoje o interior do planeta continua em estado semissólido, líquido e gasoso, submetido a altas temperaturas e pressões como podemos observar na figura a seguir.

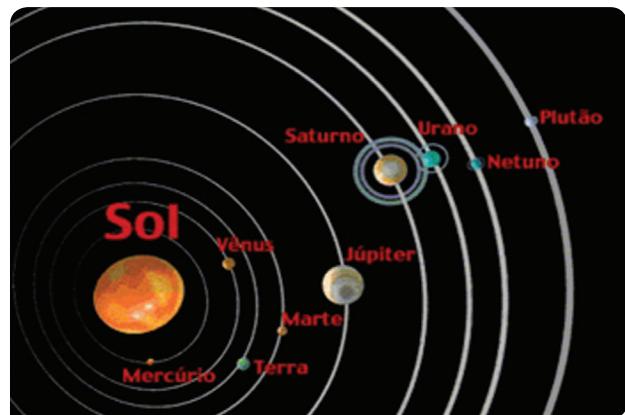


Figura 02: Sistema Solar.

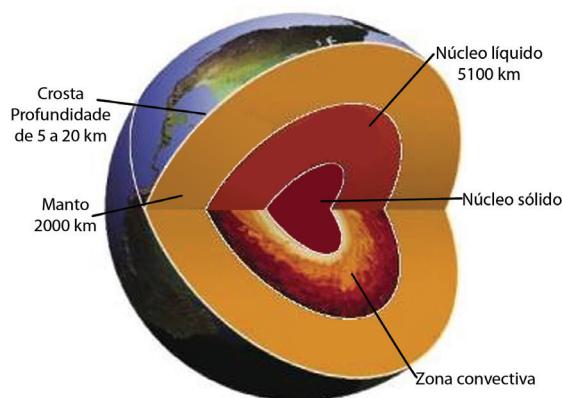


Figura 03: Estrutura Interna do Planeta Terra.

Com o passar dos bilhões e milhões de ano, a crosta terrestre foi se tornando mais espessa, tendo desde 5 km de espessura nas áreas dos oceanos até 30 km de espessura nas áreas do interior dos continentes. O interior do planeta, como já foi dito anteriormente, continua sob altas temperaturas e pressões e ao longo das eras geológicas, os vulcões emitiram gases que formaram a nossa atmosfera, camada de gases que envolve o planeta.

Há cerca de 3,5 bilhões de anos, grande parte da superfície do planeta já se encontrava solidificada, mas tinha uma forma continental muito diferente da atual.

**Eras geológicas:** Através de pesquisas das rochas e dos fósseis, cientistas estimam que a Terra tenha aproximadamente 4 bilhões de anos. Durante todo esse período ela passou por grandes transformações, processo classificado como eras geológicas. As diferentes eras geológicas correspondem a grandes intervalos de tempo, divididos em períodos. A alternância das eras geológicas foi estabelecida através de alterações significativas na crosta terrestre, sendo, portanto, classificadas em cinco eras geológicas distintas: Arqueozoica, Proterozoica, Paleozoica, Mesozoica e Cenozoica.

### Arqueozoica

A era geológica Arqueozoica é caracterizada pela formação da crosta terrestre, em que surgiram os escudos cristalinos e as rochas magmáticas, nos quais encontramos as mais antigas formações de relevo. Esse período teve início há, aproximadamente, 4 bilhões de anos.





## Saiba Mais

### Proterozoica

Estima-se que essa era geológica teve início há cerca de 2,5 bilhões de anos e findou-se há 550 milhões de anos. Durante esse período ocorreu intensa atividade vulcânica, fato que promoveu o deslocamento do magma do interior da Terra para a superfície, originando os grandes depósitos de minerais metálicos, como, por exemplo, ferro, manganês, ouro etc. Na era geológica do Proterozoico, ocorreu grande acúmulo de oxigênio na atmosfera. Também ficou caracterizada pelo surgimento das primeiras formas de vida unicelulares avançadas.

### Paleozoica

A era Paleozoica prevaleceu de 550 a 250 milhões de anos atrás. Nesse período a superfície terrestre passou por grandes transformações, entre eles estão o surgimento de conjuntos montanhosos como os Alpes Escandinavos (Europa). Essa era geológica também se caracteriza pela ocorrência de rochas sedimentares e metamórficas, formação de grandes florestas, glaciações, surgimento dos primeiros insetos e répteis.

### Mesozoica

A era Mesozoica iniciou-se há cerca de 250 milhões de anos, ela ficou marcada pelo intenso vulcanismo e consequente derrame de lavas em várias partes do globo. Também ficou caracterizada pelo processo de sedimentação dos fundos marinhos, que originou grande parte das jazidas petrolíferas hoje conhecidas. Outras características dessa era geológica são: divisão do grande continente da Pangeia, surgimento de grandes répteis, como, por exemplo, o dinossauro, surgimento de animais mamíferos, desenvolvimento de flores nas plantas.

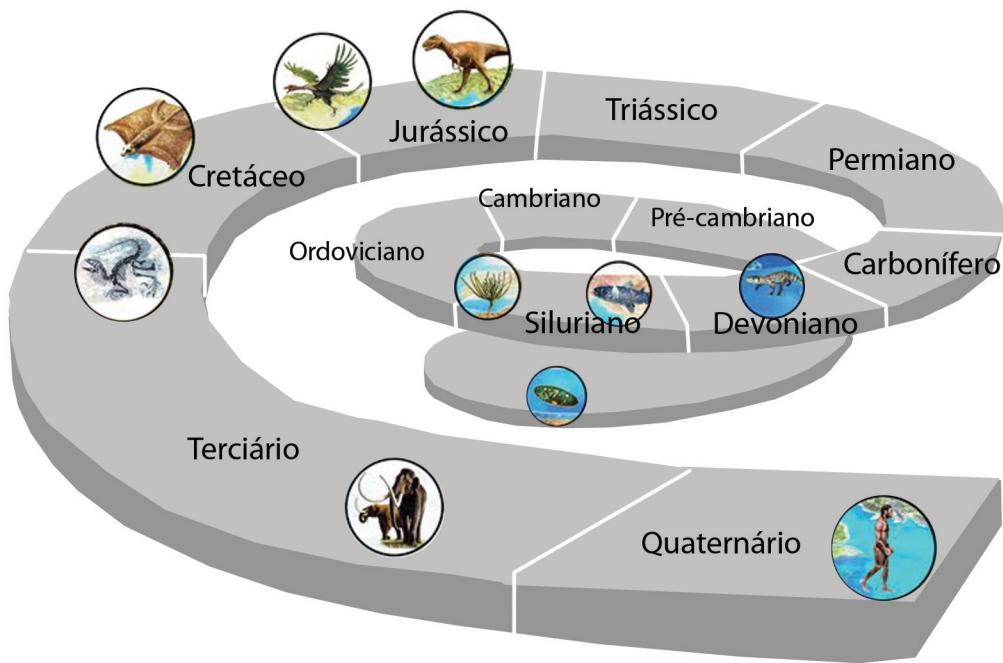
### Cenozoica

Essa era geológica está dividida em dois períodos: Terciário (aproximadamente 60 milhões de anos atrás) e Quaternário (1 milhão de anos atrás).

- Terciário: Caracterizado pelo intenso movimento da crosta terrestre, fato que originou os dobramentos modernos, com as mais altas cadeias montanhosas da Terra, como os Andes (América do Sul), os Alpes (Europa) e o Himalaia (Ásia). Nessa era geológica surgiram aves, várias espécies de mamíferos, além de primatas.

- Quaternário: Era geológica que teve início há cerca de 1 milhão de anos e perdura até os dias atuais. As principais ocorrências nesse período foram: grandes glaciações; atual formação dos continentes e oceanos; surgimento do homem.

Fonte: <http://www.brasilescola.com/geografia/eras-geologicas.htm> em junho de 2012.



**Figura 04:** As diferentes eras geológicas de formação do Planeta Terra.

A primeira formação continental que o Planeta Terra teve era chamada de Pangeia, que era um único continente que abriga todos os atuais continentes. Havia também um oceano primitivo que margeava o continente de Pangeia (Era Pré-Cambriana), era o oceano de Pantalassa.

Porém, as forças que atuavam no interior da Terra foram pouco a pouco quebrando o continente de Pangeia e dividindo o continente em outras duas formações continentais, Gondwana e Laurásia.

Ao longo de milhões de anos, devido a chamada **deriva continental** os dois continentes foram se fragmentando e migrando na superfície da Terra, adquirindo a conformação atual de seis continentes (América, Europa, Ásia, África, Oceania e Antártida) e cinco oceanos (Atlântico, Pacífico, Índico, Glacial Ártico e Glacial Antártico).

### Deriva continental

é o nome de uma teoria, também conhecida como Teoria Tectônica de Placas que trata do movimento dos continentes pelo globo terrestre. Afirma tal teoria que as terras emersas do nosso planeta vêm se movimentando desde sua consolidação, e continuam tal deslocamento, em grande parte influência da ação no núcleo incandescente da Terra. Assim, as posições que os continentes e ilhas do planeta ocupam hoje no mapa eram e serão bem diferentes da configuração que apresentam hoje, ou seja, os continentes estão à deriva pelo oceano, em movimento sem direção determinada.

Fonte: <http://www.infoescola.com/geologia/deriva-continental/> em junho de 2012.

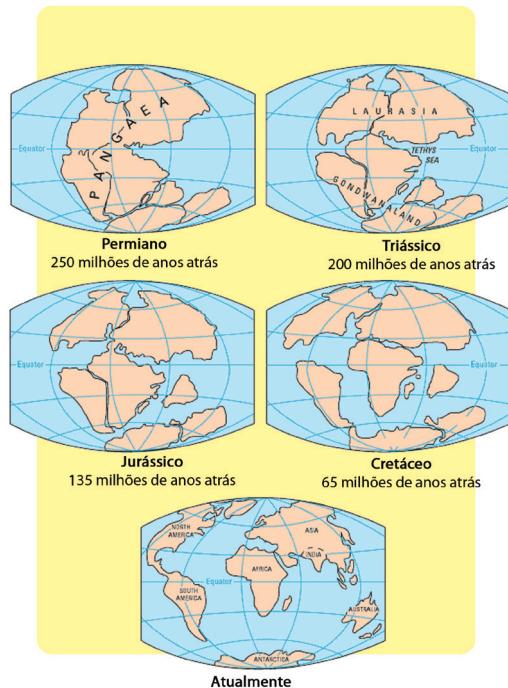


Figura 05: Continentes e oceanos em deriva.

Os continentes e os fundos oceânicos continuam se transformando, principalmente nos lugares onde as placas tectônicas encontram-se. Mas quais são os agentes que contribuíram para essas transformações e que continuam atuando?



### Saiba Mais

A **teoria da Tectônica de Placas Tectônicas** afirma que o planeta Terra é dividido em várias placas (como uma bola de futebol, mas com gomos irregulares e de diferentes tamanhos) que se movimentam, pois estão flutuando sobre o magma (como a lava vulcânica derretida que sai dos vulcões). Ao se movimentarem, formam as montanhas mais recentes (dobramentos modernos), fossas oceânicas, atividade vulcânica, terremotos, cordilheiras mesooceânicas, tsunamis etc.

Grande parte da atividade vulcânica e dos abalos sísmicos mais fortes (terremotos) estão localizados nas bordas das placas tectônicas. Se compararmos os mapas a seguir para relacionar esses fenômenos, perceberemos que os limites das placas tectônicas e a localização dos terremotos e vulcões coincidem e se concentram em volta do oceano Pacífico (por isto esta região é chamada de Círculo de Fogo do Pacífico).

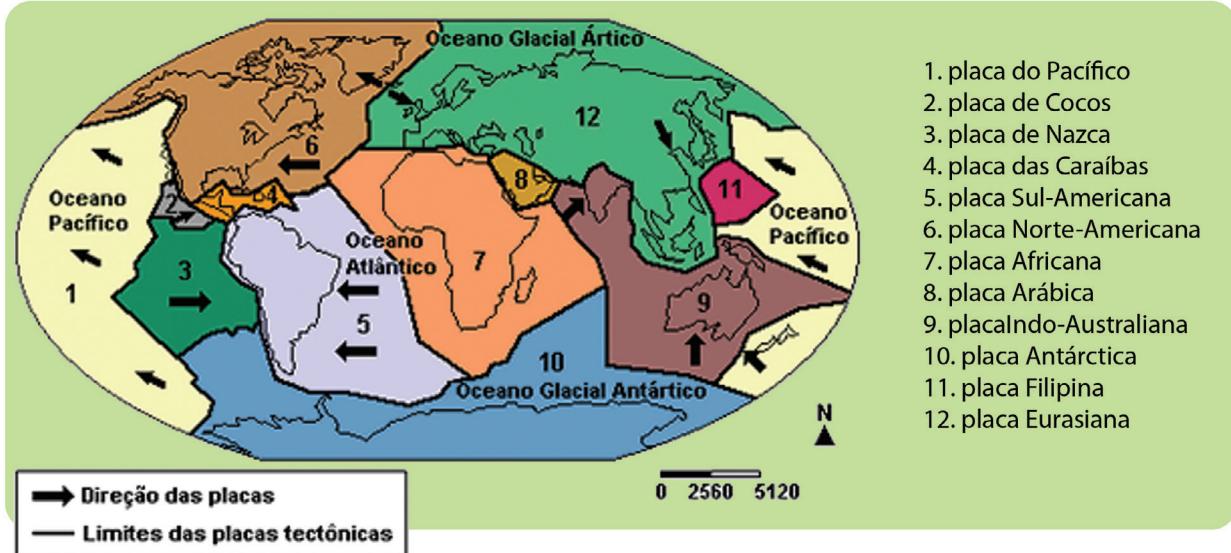
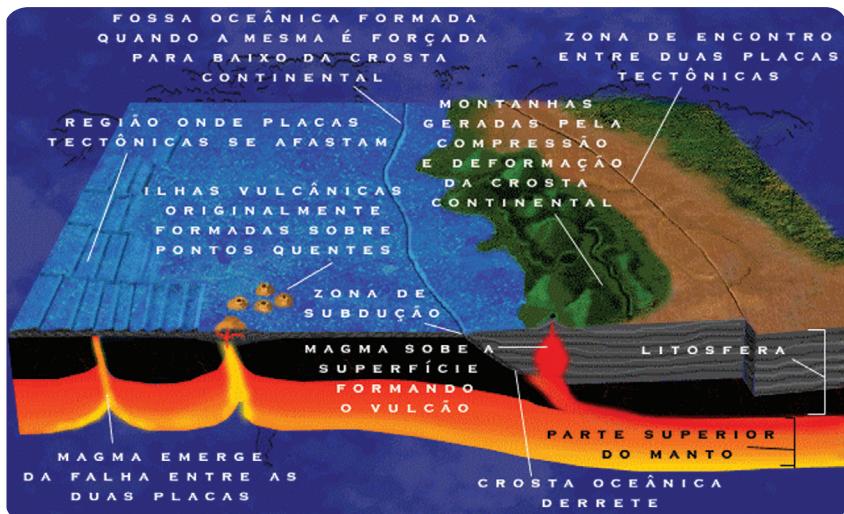


Figura 06: Placas Tectônicas do Planeta Terra.

O conjunto de formas que a crosta terrestre adquire é chamado de relevo. A superfície da crosta terrestre é irregular, adquirindo diferentes formas devido a processos distintos que ocorrem ao redor do planeta. O relevo é um dos elementos estruturadores da paisagem geográfica, pois cada parte da superfície da Terra possui uma forma distinta das demais partes.

O relevo transforma-se ao longo do tempo, como vimos anteriormente ao estudarmos as eras geológicas, a deriva continental e as placas tectônicas, pela ação de agentes endógenos (internos a crosta terrestre) e exógenos (externos a crosta terrestre). Vamos identificar estes agentes?

**Os agentes internos ou endógenos** são aqueles resultantes da energia contida no interior do planeta, como as forças tectônicas que tensionam e movimentam as placas através de vulcões, terremotos e maremotos. Esse conjunto de fenômenos formam cadeias de montanhas dobradas ou dobramentos, falhas geológicas e rebaixamentos do relevo em relação ao nível do mar. Essas forças atuam constantemente ao longo de toda a existência do planeta.



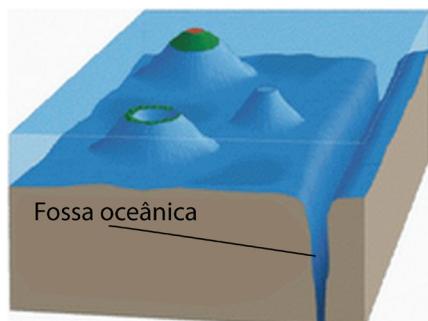
**Figura 07:** O choque ou o afastamento das placas tectônicas geram formas de relevo.

Uma placa tectônica é uma parte da crosta terrestre limitada por zonas de subducção e convergência e zonas conservativas. As **zonas de subducção** são os lugares onde as placas se encontram e explodem. Uma das placas mergulha por debaixo da outra (geralmente a mais densa e pesada) e mergulha na astenosfera (zona do manto menos rígida e com profundidades de 100 km de profundidade). Portanto, subducção é quando uma placa mergulha por baixo de outra.

**As zonas de convergência** são áreas onde as placas tectônicas convergem na mesma direção e podem ser divididas em convergência crosta oceânica – crosta continental, crosta oceânica – crosta oceânica e crosta continental – crosta continental.

Na **convergência crosta oceânica – crosta continental** formam-se as fossas abissais ou oceânicas, imensos precipícios no fundo dos oceanos. Como por exemplo na Fossa Peru – Chile (América do Sul) ou na Fossa de Mindanao nas Filipinas (sudeste asiático). A placa oceânica mergulha debaixo da placa continental formando um profundo abismo no fundo oceânico.

Na região de convergência da crosta oceânica com a crosta continental forma-se a **margem continental ativa**, onde ocorrem diversos vulcões e cadeias de montanhas chamadas de dobramentos, pois, as camadas de rochas da crosta terrestre se dobram devido ao choque das placas, como ocorre na Cordilheira dos Andes na costa oeste da América do Sul.



**Figura 08:** Fossa Abissal.

Na **convergência crosta oceânica – crosta oceânica** a região de convergência localiza-se em meio a um oceano, como no Oceano Pacífico. Nestas regiões formam-se os chamados arcos vulcânicos, conjuntos de ilhas que são

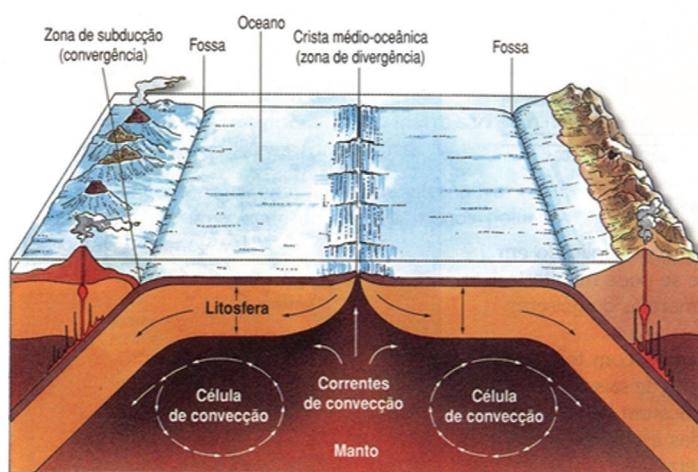
na verdade o topo de cadeias montanhosas submarinas, como nas ilhas Marianas (Placa do Pacífico – Placa das Filipinas).

Na convergência crosta continental – crosta continental ocorrem colisões entre placas continentais, formando cadeias montanhosas como a Cordilheira do Himalaia na Ásia (Placa Euro-Asiática – Placa Indiana). Geralmente uma placa sobe sobre a outra dobrando as rochas abaixo e acima da superfície.

As **zonas conservativas** ou limites divergentes são regiões onde ocorrem cristas em expansão ou margens construtivas, nesses limites a crosta oceânica encontra-se em processo de expansão, a partir do magma vindo do interior do planeta, causando o distanciamento e afastamento das placas tectônicas. É o que ocorre entre a Placa Sul Americana, onde o Brasil se localiza e a Placa Africana. Os continentes da América do Sul e África já foram parte de um mesmo

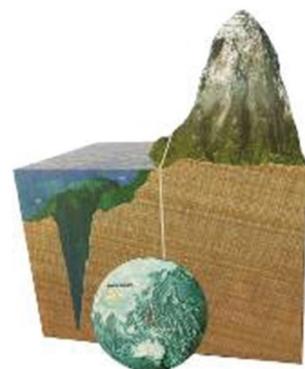
continente (Pangeia), porém se afastam alguns milímetros a cada ano. A cadeia submarina mesoatlântica ocorre no encontro destas placas no meio do Oceano Atlântico.

O Planeta Terra possui quinze placas tectônicas principais e trinta e sete subplacas menores. Nas áreas de encontro entre as placas, registram-se terremotos e erupções vulcânicas. As principais e maiores placas tectônicas da Terra, são:



**Figura 10:** Zonas Conservativas ou Limites Divergentes.

- Placa Africana
- Placa da Antártida
- Placa Arábica
- Placa Australiana
- Placa das Caraíbas
- Placa de Cocos
- Placa Euroasiática
- Placa das Filipinas



**Figura 9:** Arco Vulcânico das Ilhas Marianas – Pacífico sul

- Placa Indiana
- Placa Juan de Fuca
- Placa de Nazca
- Placa Norte-americana
- Placa do Pacífico
- Placa de Scotia
- Placa Sul-americana

Os **agentes externos ou exógenos** atuam no modelado do relevo terrestre, desgastando e erodindo as rochas e formando os solos. O relevo criado pelo choque de placas tectônicas será posteriormente destruído e transformado em outra forma de relevo a partir da ação destes agentes. Os principais processos gerados pelos agentes externos são: os intemperismos químico e físico e o transporte e a sedimentação.

Nos **intemperismos físico** (desagregação da rocha) e **químico** (decomposição da rocha) vários agentes externos atuam, tais como: a diferença de temperatura entre o calor do dia, e o frio da noite, que provoca pequenas rachaduras e fissuras nas rochas e a partir daí o intemperismo passa a ocorrer; o congelamento da água; o escoamento superficial e subterrâneo da água da chuva; a ação de seres vivos como minhocas, tatus, cobras, raízes de plantas que perfuram as camadas do solo facilitando a infiltração da água e a desagregação e decomposição das rochas.



Figura 11: Rochas intemperizadas pela diferença entre o calor do dia e o frio da noite e pela ação dos ventos no Lajedo do Pai Mateus, município de Cabaceiras, Sertão da Paraíba.

O material intemperizado, ou seja, resultado do intemperismo das rochas por meio do **transporte** por diversos agentes no processo chamado de erosão. A água da chuva sob a forma de enxurrada, os rios, os ventos desgastam a camada superficial das rochas e dos solos, removendo sedimentos e minerais que são transportadas de um lugar para outro.

O material transportado se por um lado é resultado da destruição de uma forma de relevo, por outro lado acaba por produzir novas formas, aplainando e rebaixando montanhas, alargando as margens de um rio, modificando as encostas de uma montanha ou planalto, ou se depositando nos chamados ambientes de **sedimentação**, que são locais onde se depositam sedimentos resultantes do intemperismo.

Os ambientes de sedimentação podem ser divididos em: depósitos fluviais (as margens de rios), depósitos glaciais (resultado da erosão provocada por geleiras, gelo e neve), depósitos eólicos (formados pelos sedimentos carregados pelo vento), depósitos lacustres (as margens de lagos) e depósitos marinhos (formados pela deposição de oceanos e mares).

No Rio de Janeiro encontramos diversos depósitos fluviais como a Bacia do Rio Paraíba do Sul que formou a Baixada dos Goyatacazes no norte do estado, depósitos lacustres na chamada Região dos Lagos e depósitos marinhos como as praias litorâneas.

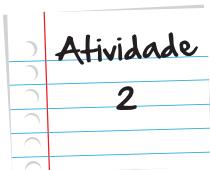
"O relevo da Terra não se modifica. As formas de relevo que temos hoje são as mesmas do início do Planeta." Essa afirmação é correta ou incorreta? Justifique sua resposta.

Anote suas respostas em seu caderno

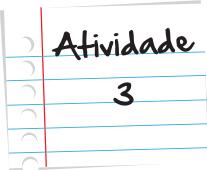


O Japão, país asiático, é um dos países mais afetados por erupções vulcânicas, terremotos e maremotos. Quais são os motivos que explicam essa situação?

Anote suas respostas em seu caderno



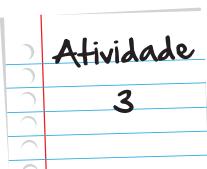
(Universidade Federal do Amazonas – 2008) Os agentes internos que participam na formação do relevo são:



- os abalos sísmicos, os solos e a ação dos ventos.
- o vulcanismo, o intemperismo e os abalos sísmicos.
- o tectonismo, o clima e a ação da água.
- o tectonismo, o vulcanismo e os abalos sísmicos.
- o tectonismo, os abalos sísmicos e os solos.

Above a blue sticky note with yellow borders containing the text: "Anote suas respostas em seu caderno".

Explique como os agentes externos atuam na formação do relevo terrestre.



Above a blue sticky note with yellow borders containing the text: "Anote suas respostas em seu caderno".

## Seção 2

# O relevo brasileiro

O Brasil, por sua dimensão continental, apresenta diferentes formas de relevo em seu território nacional. Uma das características principais do relevo no Brasil é a sua formação geológica antiga. Tanto as rochas como as estruturas da crosta terrestre são muito antigos, do inicio da formação do planeta. Relembrando o tema das eras geológicas, encontramos no país rochas que foram formadas nos Períodos Pré Cambriano, a mais antiga Era Geológica até períodos recentes.

Os estudos sobre a formação do relevo no Brasil são relativamente recentes. Na década de 40, o geógrafo brasileiro Aroldo de Azevedo (1910-1974), professor da Universidade de São Paulo, produziu a primeira classificação do relevo brasileiro. Este estudo dividiu o país em sete unidades de relevo:

1. Planalto das Guianas
2. Planalto Central
3. Planalto Atlântico
4. Planalto Meridional
5. Planície Amazônica
6. Planície do Pantanal
7. Planície Costeira

Os planaltos ocupavam 59% do território brasileiro

enquanto que as planícies os 41% restantes. Os planaltos eram considerados superfícies acima de 200 metros de altitude em relação ao nível do mar, de formação geológica

antiga e bastante erodidos pela ação do intemperismo. As planícies eram consideradas superfícies planas abaixo de 200 metros de altitude. A altitude em relação ao nível do mar definia as formações de relevo entre planaltos e planícies, conforme mostra a figura.

No final dos anos 50, outro geógrafo brasileiro Aziz Ab'Saber, da Universidade de São Paulo propôs uma nova divisão do relevo brasileiro, levando em consideração os critérios relacionados aos processos erosivos e de deposição de sedimentos.



Figura 12: Divisão do Relevo Brasileiro, segundo Aroldo de Azevedo (1949).

Nesta divisão, os planaltos eram considerados como áreas onde os processos de erosão eram superiores ao de deposição, enquanto que nas planícies a deposição superaria a erosão.

Ab'Saber definiu dez unidades de relevo entre planaltos e planícies, sendo que os planaltos ocupariam 75% do território nacional enquanto que as planícies 25%. Ab'Saber aproveitou algumas das formações definidas por Azevedo, mas também redefiniu e criou novas unidades de relevo, como o Planalto Brasileiro dividido em seis subdivisões.

1. Planalto das Guianas
2. Planalto do Maranhão – Piauí
3. Planalto Central
4. Planalto Nordestino
5. Serras e Planaltos do Leste e Sudeste
6. Planalto Meridional
7. Planalto Uruguai Sul Rio Grandense
8. Planície do Pantanal
9. Planícies e Terras Baixas Amazônicas
10. Planícies e Terras Baixas Costeiras



Figura 13: Divisão do Relevo, Aziz Ab'Saber (1958).

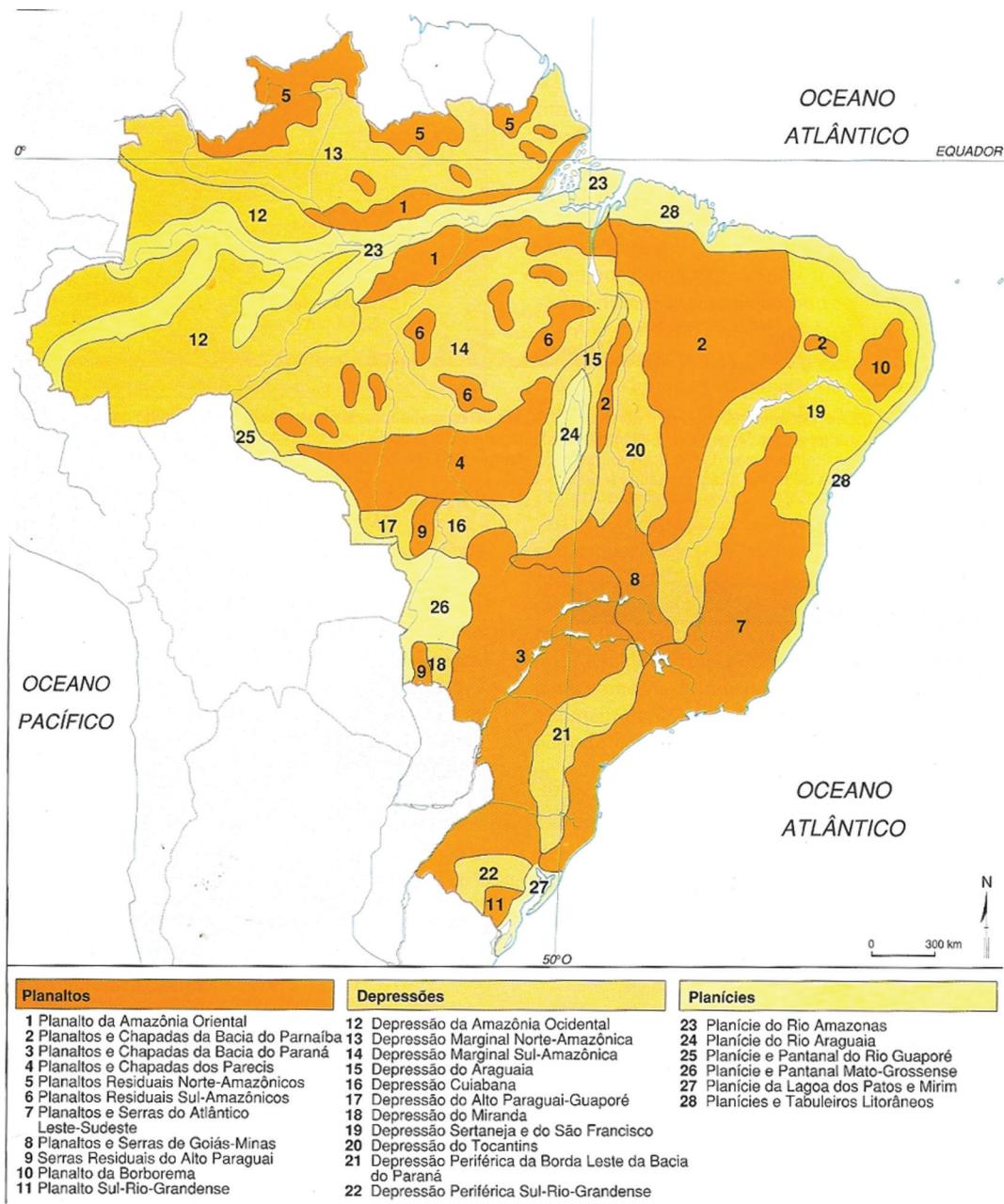
Ambas as classificações do relevo revelam um gigantesco esforço das equipes de pesquisa dos dois professores em épocas em que não havia tantos recursos tecnológicos e muitos dos levantamentos eram feitos por fotografias aéreas feitas em aviões militares ou em longas e penosas viagens de pesquisa de campo pelo interior do Brasil.

Entre 1970 e 1985, o governo brasileiro, utilizando a moderna tecnologia de imagens aéreas de radar, captadas por avião, produziu estudos profundos sobre a divisão e formação do relevo brasileiro, em especial da Região Norte do país, até então pouco estudada devido as dificuldades de transporte em plena Amazônia. O Projeto RADAM Brasil, através das imagens aéreas, desenvolveu amplo estudo sobre o relevo brasileiro e as características da paisagem nas regiões brasileiras, produzindo mapas sobre formação geológica, formas de relevo, solos, vegetação, recursos hídricos e recursos naturais. Com o fim do projeto o acervo produzido ficou sob responsabilidade do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

No final dos anos 80, outro geógrafo da Universidade de São Paulo, Jurandyr L.Sánchez Ross utilizando os trabalhos de Ab'Saber e as imagens do RADAM Brasil propôs uma nova divisão do relevo muito mais detalhada e

próxima da realidade atual. Nessa divisão, Ross divide o país em três formas básicas de relevo: depressões, planaltos e planícies.

A divisão de Ross identificou 11 planaltos, 10 depressões e 6 planícies, conforme figura a seguir:



**Figura 14:** Divisão do Relevo Brasileiro – Jurandy L.Sanchez Ross (1989).

Nesta divisão, Ross identificou onze planaltos, aproveitando a base conceitual de Ab'Saber, mas identificando formas específicas não descritas nas divisões anteriores, tais como: escarpa, cuesta, chapada, morro, montanha, serra e inselberg.

A escarpa ocorre onde se apresentam declives acentuados em bordas de planaltos podendo ser originadas por antigos movimentos tectônicos como as escarpas de falha ou processos erosivos, escarpas de erosão.

A cuesta é uma forma de relevo presente em planaltos onde um lado possui uma escarpa abrupta e a outra com declive suave. Muito comum no interior do estado de São Paulo.

As chapadas são formas de relevo com topo aplainado e as encostas com escarpas. São muito frequentes no Brasil Central em estados das regiões Centro Oeste, Norte e Nordeste, como Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Distrito Federal, Tocantins, Bahia, Piauí e Maranhão.

Nas áreas dos topos das chapadas e planaltos, bem como em suas depressões é possível a instalação de usinas hidroelétricas para a geração de energia. Os rios que nascem nestas formas de relevo possuem desníveis em seus cursos, o que é ideal para a geração de energia. O topo aplainado das chapadas e as áreas de depressão são propícias também para a criação de gado (pecuária) e a moderna agropecuária mecanizada. No Centro-Oeste brasileiro, nas áreas de Cerrado do Nordeste (Bahia, Piauí e Maranhão) e no Norte do país (Tocantins, sul do Pará e do Amazonas e Rondônia) a expansão do agronegócio ocorre nas áreas de topos planos e nos sopés das chapadas.

Os morros são pequenas elevações em regiões de formação geológica antiga (Planaltos) e em que os processos erosivos já foram e ainda são intensos. Principalmente nos estados do Sudeste, como Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo e Rio de Janeiro.

As montanhas de formação geológica antiga ocorreram em diversas partes do país, porém, os movimentos da tectônica de placas não atuam de forma tão intensa no país como em eras geológicas passadas. Enquanto que a Cordilheira dos Andes, na costa oeste da América do Sul, é uma cadeia montanhosa jovem e de formação recente, no Brasil encontramos serras, nome popular utilizado para definir um conjunto de formas variadas de relevo de formação geológica antiga e já intensamente erodidas, porém, definidas como planaltos, mas chamadas pelo nome popular de serras.

As serras são encontradas em praticamente todas as regiões brasileiras, mas alguns conjuntos se destacam como a Serra do Mar (litoral de Santa Catarina até o Espírito Santo), Serra da Mantiqueira (fronteira entre Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais), Serra do Espinhaço (interior de Minas Gerais, Bahia e Goiás), entre outras.

Os inselbergs são restos de antigos planaltos totalmente erodidos, principalmente nas regiões de clima semi-árido no interior do Nordeste brasileiro. A erosão levou toda a superfície ao redor do inselberg, sobrando apenas a rocha mais dura, geralmente granito. Os inselbergs também são chamados de morros testemunhas, pois, são herança de eras geológicas muito antigas.

As 10 depressões encontradas no Brasil são definidas como um relevo aplainado, rebaixado em relação as formas ao seu redor. Geralmente, ocorrem entre dois conjuntos de planaltos onde ocorrem processos erosivos intensos. Como a depressão dos rios Araguaia e Tocantins.

As áreas de planície sedimentar diminuíram em relação às divisões anteriores. Durante o processo de formação de uma planície sedimentar, a deposição de sedimentos supera a erosão. As planícies sedimentares encontram-se nas calhas de grandes rios, como o Amazonas, parte do Araguaia, Guaporé e no litoral do Oceano Atlântico.

Através da leitura do texto você aprendeu que o conhecimento sobre os processos de formação, mapeamento e classificação do relevo brasileiro evoluiu muito desde o primeiro feito por Aroldo de Azevedo (1949) passando pela proposta de Ab'Saber (1958) e a mais recente de Ross (1989). A divisão atual do relevo é mais próxima da realidade? O que possibilitou essa evolução?

Anote suas respostas em seu caderno

Atividade  
5

A definição de planalto e planície apresenta diferenças entre a classificação de Azevedo (1949) e a de Ab'Saber (1958) e Ross (1989). Estabeleça a diferença entre esses conceitos.

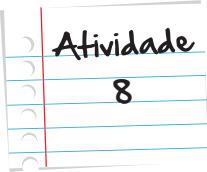
Anote suas respostas em seu caderno

Atividade  
6

A grande quantidade de planaltos e depressões no Brasil possui vantagens do ponto de vista econômico. Indique quais são estas vantagens.

Anote suas respostas em seu caderno

Atividade  
7



As montanhas existentes no Brasil são de formação geológica recente ou antiga? O que são as serras no relevo brasileiro?

Above suas  
respostas em  
seu caderno

## Seção 3:

### A ocupação humana das formas de relevo e os desastres naturais

**Texto 01: Brasil tem 680 mil pessoas morando em áreas de risco | Agência Brasil**

**Autor: Nielmar de Oliveira - Repórter da Agência Brasil, em 02 de julho de 2012.**

Rio de Janeiro — Dados divulgados pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) indicam que existem atualmente no país pelo menos 680 mil pessoas morando em áreas consideradas de risco alto ou muito alto de deslizamento de terra ou inundações. O levantamento faz parte do Programa de Gestão de Risco e Resposta a Desastres Naturais do Governo Federal.

Esse número ainda deve aumentar, uma vez que a CPRM monitorou, até agora, cerca de 140 municípios, número que chegará, até o final do ano, a 286 municípios, saltando para 821 em todo país até 2014, quando o projeto será concluído.

"O estudo comprovou, principalmente, que ainda temos muita gente morando em áreas de risco alto e muito alto. São áreas susceptíveis a desastres naturais. 680 mil pessoas moram atualmente em municípios com áreas consideradas de risco alto ou muito alto — susceptíveis a desastres naturais", disse Sampaio. Entre os municípios já analisados estão dois considerados críticos no Acre, 58 nos nove estados da região Nordeste e o restante em todos os estados do Sudeste e Sul do país.

"Embora tenhamos problemas em toda a parte, a situação mais critica é na região Sudeste, em função da maior concentração populacional e da pressão da população, que leva à ocupação de encostas e morros que não deveriam estar ocupados por oferecerem riscos de desabamento e deslizamentos de terra", disse.

"Na avaliação do presidente da CPRM, o principal problema é a utilização inadequada do território. 'Se você utiliza uma área que não é própria para ser usada como moradia e o estado deixa você utilizar, essa área não tem saneamento básico, não tem segurança e, neste caso, a favelização é também uma decorrência da má utilização de áreas impróprias'".

Agência Brasil — Todos os direitos reservados. Fonte: <http://noticias.br.msn.com/artigo.aspx?cp-documentid=251737735> em julho de 2012.

O texto acima ilustra um tema bastante oportuno a esta unidade de ensino. Nos dois primeiros itens, estudaremos os processos de formação e as diferentes formas do relevo terrestre, principalmente no Brasil. No item 3 desta unidade iremos discutir e aprender sobre as formas de ocupação humana do relevo brasileiro e suas implicações.

O tema dos desastres naturais aparece diariamente na televisão, nas revistas, nos jornais, na internet. Quando não ocorre um desastre natural no Brasil ocorre em algum outro país. Porém, qual é o elemento que une todos estes desastres?

O próprio nome diz: desastre natural, ou seja, é um fenômeno da natureza, porém, se para a natureza a chuva, o deslizamento, o terremoto, o tsunami é algo da sua própria dinâmica, para a sociedade o fenômeno é um desastre, pois, envolvem mortos, feridos, perdas materiais além do susto e do medo de vivenciar um fenômeno deste tipo.

Mas o que o desastre natural tem a ver com o relevo?

Com certeza muitas coisas. Um primeiro ponto a ser colocado e que nunca na história do Planeta tivemos tantas pessoas vivendo ao redor do mundo. Então quanto mais pessoas, maior a possibilidade de um fenômeno da natureza atingir ou ser presenciado por seres humanos. Uma segunda colocação é a de que o homem em seu processo de ocupação do espaço geográfico e da produção de territórios e lugares, nem sempre leva em conta as dinâmicas naturais que envolvem o relevo, o clima, a hidrografia, o tipo de solo, a ocorrência da tectônica de placas e seus fenômenos, desconsiderando que em algum momento ou em alguns momentos ao longo do ano, a sua cidade, o seu bairro, o seu local de trabalho, a sua residência poderá sofrer ou passar por algum tipo de fenômeno natural que gere um desastre.

Mas quais são os principais desastres naturais que ocorrem no mundo?

São no total onze tipos de desastres naturais, na seguinte relação:

1. Furacões, tufões ou ciclones;
2. Deslizamento ou escorregamento de terra;
3. Inundações;
4. Tempestades;
5. Tornados;

6. Erosão extrema;
7. Incêndios florestais;
8. Rajadas violentas de vento;
9. Erupções vulcânicas;
10. Terremotos e maremotos;
11. Tsunamis.

Todos estes desastres afetam de uma forma ou de outra o relevo. Alguns desastres como os deslizamentos, erosão, erupções vulcânicas, terremotos e maremotos afetam mais direta e intensamente o relevo.

**Os furacões** são fenômenos climáticos que tem sua formação em regiões tropicais do planeta e afetam áreas tropicais (entre os trópicos de Câncer e Capricórnio) e subtropicais. Os furacões formam-se em águas oceânicas quentes e são resultado do transporte de calor das regiões equatoriais e tropicais mais quentes para as latitudes mais altas do planeta, próximas aos círculos polares.

Os furacões ocorrem nos oceanos Atlântico, Pacífico e Índico e recebem nomes diferentes de acordo com a região do planeta, como furacão, tufão, tempestade tropical, tempestade ciclônica, depressão tropical ou ciclone. Há uma tabela que mede a intensidade e a força deste fenômeno, chamada Saffir Simpson que vai de 1 a 5 de acordo com a velocidade dos ventos, que são classificados entre 120 a mais de 250 km por hora. Quanto maior a intensidade dos ventos maior será o efeito destes sistemas de tempestades sobre as regiões costeiras.



**Figuras 15 e 16:** Furacão sobre o Golfo do México, Atlântico Norte.

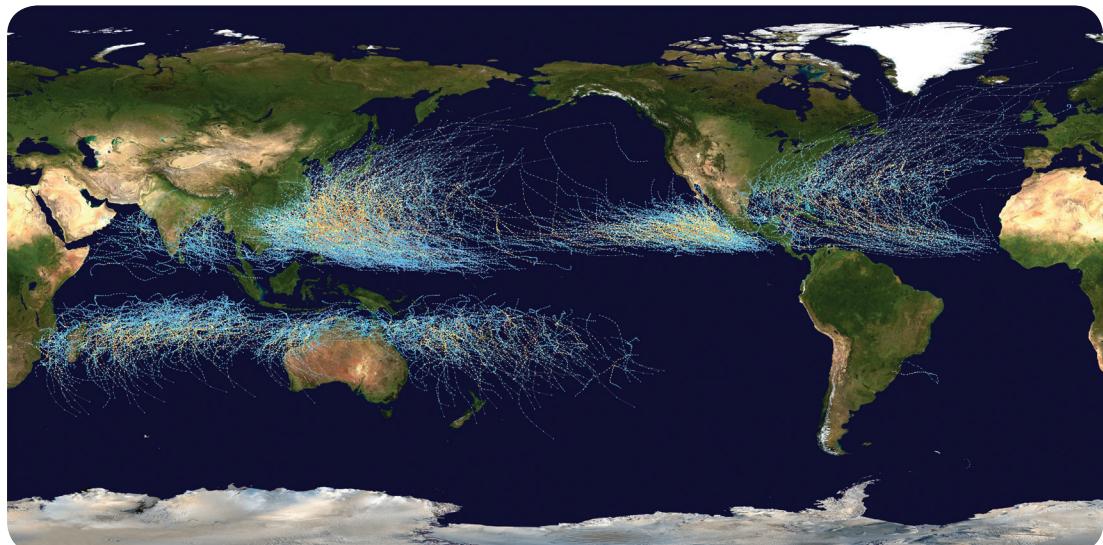
Tabela 01

<b>Escala Saffir Simpson, de medição de intensidade de furacões</b>		
<b>Categoria</b>	<b>Intensidade dos danos</b>	<b>Velocidade do vento Km/h</b>
1	Mínimos	120 a 150
2	Moderados	151 a 180
3	Extensos	181 a 210
4	Extremos	211 a 250
5	Catastróficos	Mais de 250

Fonte: <http://www.meteorologiabasica.com/2010/12/hurricanes.html> em junho de 2010.

Os sistemas climáticos que formam os furacões ocorrem apenas nas águas quentes dos oceanos, não havendo formação de furacões em águas frias ou sobre áreas continentais. O que alimenta a força dos furacões é o vapor emitido pelas águas quentes dos oceanos e, ao entrar em um continente, a tempestade perde força até desaparecer completamente.

A região do planeta com maior ocorrência de furacões é o Atlântico Norte, em especial as áreas litorâneas do Golfo do México. A figura a seguir mostra a trajetória dos principais furacões nos últimos 100 anos.



**Figura 17:** Trajetória dos principais furacões nos últimos 100 anos.

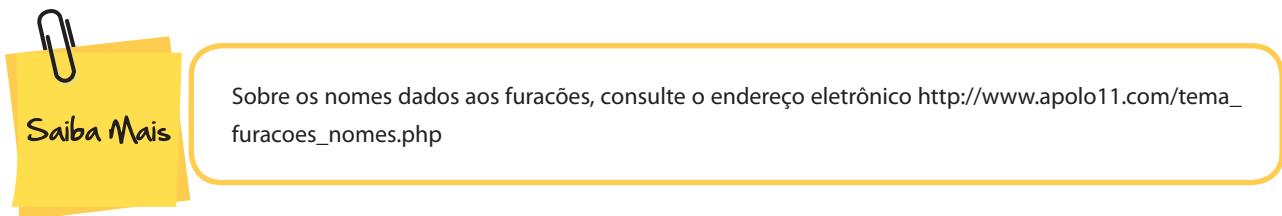
Os furacões não são um fenômeno comum no Atlântico Sul, principalmente no Brasil. Porém, como toda regra tem exceção, houve um único registro de ocorrência de furacão no litoral brasileiro. No ano de 2004, houve a formação de um furacão que atingiu o litoral da região Sul do Brasil, especificamente entre os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Cada furacão recebe um nome e este recebeu o nome de Catarina. A tradição de colocar nomes nestas tempestades veio do serviço de meteorologia dos Estados Unidos, país com grande ocorrência deste fenômeno.

A cada temporada de furacões são dados nomes masculinos e femininos aos fenômenos. Os nomes são repetidos de seis em seis anos, porém, quando um deles atinge elevado grau de destruição seu nome é retirado da lista. Como foi o furacão Katrina que destruiu grande parte da cidade de Nova Orleans e estados do sul dos Estados Unidos em 2005.

Apesar de serem um fenômeno climático, os furacões atuam também na formação e destruição do relevo litorâneo, em determinados momentos intensificando a erosão marinha, inundando e mudando o curso de rios, alterando o formato das praias e relevo litorâneo.

As áreas de mangues e sua vegetação são essenciais para o controle da erosão e inundação nas regiões litorâneas tropicais e subtropicais, a sua retirada pode gerar desastres de grande proporção para o homem como foi em Nova Orleans, quando os manguezais foram aterrados para expansão de áreas urbanas, indústrias e áreas agrícolas. Com o furacão Katrina a força das ondas que os ventos geraram invadiram o continente inundando áreas que anteriormente eram manguezais. O Katrina foi o maior e mais caro desastre natural da História dos Estados Unidos.



**Os deslizamentos ou escorregamentos de terra** ocorrem em regiões montanhosas ou com planaltos e serras, como é o caso por exemplo do litoral do Sudeste brasileiro. Este fenômeno é natural resultado da ação dos agentes externos na destruição do relevo como vimos no item anterior. Porém, a ação humana tem intensificado a destruição provocada por este fenômeno.

A medida que a ocupação do território brasileiro em regiões de serras e planaltos se intensificou, parte da cobertura vegetal que ajuda a manter ou diminuir a ação erosiva das encostas foi retirada. Além disto o crescimento demográfico das cidades e regiões levou parte considerável da população a viver nas chamadas áreas de risco, ou sujeitas a deslizamentos de terra.

Principalmente a população mais pobre. Número considerável de favelas e ocupações irregulares ocorre neste tipo de ambiente. No período de chuvas, principalmente no verão, quando o solo se encharca de água é que temos a maior ocorrência dos deslizamentos de terras com perdas materiais e de vidas humanas. Mas nestas áreas são encontrados também condomínios e bairros de classes de maior poder aquisitivo.

A ocupação desordenada dos morros, serras e encostas tende a agravar o problema. Como na Serra Fluminense e em diversos municípios do estado do Rio de Janeiro. Os deslizamentos fazem parte da dinâmica do relevo,

porém, o homem que ocupa estas áreas deverá ter planos de manejo, critérios e ações que evitem ou diminuam a incidência dos escorregamentos de solo, evitando prejuízos materiais e a perda de vidas.

O deslizamento ou escorregamento de morro é parte da dinâmica do relevo, cuja tendência é a completa destruição de uma forma mais antiga (planalto) e a deposição em outras áreas (planície).

**As inundações** podem ocorrer em conjunto com deslizamentos de solo ou sem este tipo de fenômeno. As inundações são quando grande volume de água da chuva ou pelo rompimento de uma barragem ocupam a calha de um rio fazendo com que seu leito se expanda para as áreas ribeirinhas.

A ocupação desordenada das áreas ribeirinhas e o assoreamento dos rios intensificam este tipo de desastre natural. Os rios têm um regime anual de seu leito, diminuindo o seu volume no período de seca ou de menor quantidade de chuva ou enchendo e transbordando no período de maior intensidade de chuvas.

Os rios têm entre várias funções, o transporte de sedimentos erodidos dos continentes para o oceano ou outras regiões dentro do continente. Portanto, chuva em excesso é sinal de transbordamento do leito do rio. Mas o que acontece se o homem ocupa as margens do rio ou sua planície de inundações?

Um desastre natural de grandes proporções com certeza. No Brasil, principalmente no verão é comum a ocorrência deste tipo de desastre em diversas cidades brasileiras, desde cidades pequenas até metrópoles como o Rio de Janeiro, São Paulo e Belo Horizonte.

Os rios cumprem um papel fundamental na formação do relevo, no transporte de sedimentos e devemos estudar e compreender a sua dinâmica anual.

**As tempestades** são fenômenos atmosféricos marcados por chuva intensa, ventos fortes, trovões, relâmpagos e até mesmo queda de granizo (gelo). Elas ocorrem principalmente nos dias quentes de verão quando o ar quente e úmido se condensa formando nuvens de tempestade.

Uma tempestade pode durar de alguns poucos minutos até mesmo algumas horas. O Brasil é um dos países com maior ocorrência de tempestades que ocorrem praticamente em quase todo o território nacional. A localização geográfica na região tropical do planeta, sol e calor durante quase todo o ano e a presença do Oceano Atlântico são fatores que explicam a ocorrência deste tipo de fenômeno que geralmente ocorre associado a deslizamentos de solo e inundações.

O Brasil apresenta também o maior índice mundial de ocorrência de raios. Durante as tempestades os raios podem causar prejuízos consideráveis seja através de incêndios ou mortes provocados pela sua queda. É necessário o uso de equipamentos como para-raios para se proteger dos raios durante tempestades, principalmente em áreas urbanas e rurais.

As tempestades causam muitos prejuízos ao país, mas são fundamentais para a ocorrência de chuvas que abastecem os rios, que atuam na erosão e formação de novas formas de relevo, além de serem parte da dinâmica do

clima tropical. Mais uma vez o homem que ocupa áreas sem o devido conhecimento e planejamento faz com que um fenômeno natural seja visto as vezes como um transtorno, pois causa congestionamentos, inundações e perdas.

**Os tornados** são um fenômeno climático provocado pelo encontro de nuvens de tempestades carregadas de calor e umidade com massas de ar mais frio e seco. Forma-se uma coluna de ar em forma de funil que gira em alta velocidade. Este tipo de fenômeno é extremamente violento e perigoso. Por onde um tornado passa há um rastro enorme de destruição. A velocidade dos ventos pode ir de 65 km/h até 480 km/h.

Os tornados se formam associados a tempestades muito fortes que produzem ventos de alta velocidade, muita chuva e até granizo. Ainda não há um consenso entre os pesquisadores sobre os mecanismos que desencadeiam um tornado, mas a movimentação de fluxos de ventos quentes e úmidos em intensos ascendentes (que sobem do solo para a atmosfera) e descendentes (que descem da atmosfera mais fria para o solo) formam as chamadas super células de tempestades, sistema de tempestades que podem gerar inúmeros tornados em seu trajeto.

Algumas regiões do planeta são mais suscetíveis a ocorrência de tornados, como o meio oeste dos Estados Unidos e o centro sul do Brasil e América do Sul. Os tornados causam muita destruição material e as tempestades que os acompanham provocam inundações.

**A erosão extrema** é causada pela ação do escoamento superficial da água da chuva, dos rios, do oceano e de-  
mais agentes externos de destruição e formação do relevo. A retirada de cobertura vegetal, a ocupação desordenada e o esgotamento de solos são fatores que levam a processos erosivos.

O deslizamento de solo é um processo erosivo, porém, nem sempre a erosão ocorre em um curto período de tempo, podendo ter uma duração de muitos anos. A retirada do solo de forma ininterrupta leva a formação das “voçorocas” nome dado no Brasil as formas originadas de processos erosivos extremos.

A erosão é um processo natural, porém, intensificado pela ação humana. Ocorre tanto em áreas rurais, levando a perda de solos para a agricultura e pecuária e o assoreamento dos rios (entupimento da calha do rio pelos sedimentos erodidos), quanto em urbanas provocando a destruição de casas, perda de propriedades materiais e vidas humanas.

A conservação do solo, a manutenção das matas as margens de rios e encostas de morros, serras e planaltos, a preservação do mangue e a não ocupação de áreas de praia e a criação de redes para escoamento da água da chuva são algumas ações que impedem ou diminuem a ação erosiva.

O Grand Canyon é o maior conjunto erosivo do planeta e foi formado pela ação do rio Colorado sobre as rochas sedimentares do planalto de mesmo nome. Mas nem sempre a erosão cria belas paisagens, principalmente em áreas costeiras ocupadas de forma desordenada, como o caso da praia de Atafona, distrito do município fluminense de São João da Barra quase fronteira com o estado do Espírito Santo.

A ocupação desordenada do litoral e os impactos causados na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul que deságua próximo a esta praia, tem causado intensa erosão marinha com a destruição de muitas residências pela ação das ondas do mar.

A economia do turismo, tão importante em diversos municípios brasileiros, tem sido fortemente afetada pela erosão marinha, pois a perda de residências tem diminuído o valor imobiliário e o fluxo de turistas para esta praia. O fenômeno da erosão marinha é comum em todo o litoral brasileiro, principalmente devido a crescente urbanização vista nesta porção do território nacional.

Os incêndios florestais são causados por fatores naturais como a queda de raios e a autocombustão de vegetação seca submetida a forte calor como pela ação humana que de forma criminosa e indiscriminada ateia fogo a vegetação para expansão e limpeza de áreas para agricultura, queda de balões ou pelo simples ato de destruir a natureza.

**Os incêndios florestais ou queimadas** ocorrem em diversos países e o Brasil sofre com este tipo de desastre natural. A perda da biodiversidade, a destruição de propriedades, a poluição atmosférica, o empobrecimento do solo e a intensificação da erosão são apenas alguns dos efeitos negativos das queimadas.

Esta prática encontra-se profundamente enraizada na cultura brasileira desde antes da colonização portuguesa quando os índios utilizavam o fogo para abrir áreas para o cultivo de milho e mandioca. Os portugueses incorporaram a queimada as suas práticas de manejo agropecuário tanto para criação de novas áreas de lavouras quanto para a renovação de pastagens.

O fogo sem controle atinge áreas urbanas e rurais causando incontáveis prejuízos. Este tipo de desastre ocorre principalmente nos meses mais secos do inverno brasileiro, de julho a setembro, e sua ocorrência diminuiu de maneira drástica nos períodos de chuva.

A atmosfera é a camada de gases que envolve o planeta Terra. Essa camada envolve todo o planeta com diversos tipos de gases essenciais ao desenvolvimento da vida nos continentes e oceanos. Porém, essa camada não é estatística, muito pelo contrário se movimenta entre zonas de alta e baixa pressão.

Mas o que são zonas de alta e baixa pressão atmosférica?

A pressão atmosférica é a pressão (peso) exercida pela atmosfera em algum ponto ao redor do planeta. A pressão do ar atmosférico tem relação direta com a sua temperatura. Nas regiões tropicais o ar tende a ser mais quente, enquanto que nas regiões polares e nas grandes altitudes é mais frio e seco.

As altas pressões são resultado da descida do ar frio e seco das altas camadas da atmosfera para as camadas mais próximas da superfície terrestre. A rotação do planeta faz o ar, ao descer, circular em volta da zona de alta pressão. Quando o ar quente e úmido eleva-se, cria abaixo dele uma zona de baixa pressão.

O vento é o deslocamento do ar atmosférico entre as zonas de alta pressão (dispersoras de vento) para as zonas de baixa pressão (receptoras do vento). As zonas de baixa pressão em geral são áreas onde há turbulência e formação de fenômenos atmosféricos como tempestades, chuvas e fortes rajadas de vento.

As zonas de baixa pressão atmosférica são formadas pela elevação do ar quente e úmido. Na medida em que o ar quente e úmido sobe, ele se depara com camadas mais frias da atmosfera, transformando o vapor de água em nuvens que podem produzir, de acordo com a localização geográfica, a latitude e a estação do ano, chuva, neve, granizo, furacões, tempestades e tornados.

O vento ocorre nas camadas mais próximas da superfície terrestre, onde o ar se desloca para substituir o ar quente em elevação. Porém, em algumas situações específicas de temperatura, estação climática e localização geográfica podem ocorrer fortes rajadas de vento.

No Brasil, em diferentes estações do ano o fenômeno das **fortes rajadas de vento** pode ocorrer. No verão, graças a formação de tempestades quando o ar encontra-se mais quente e úmido, é comum a ocorrência de fortes ventos acompanhando tempestades, as chamadas chuvas de verão. No outono/inverno o deslocamento de massas de ar frio vindas do polo sul leva a formação de fortes ventanias resultado do deslocamento do ar quente empurrado pela massa de ar fria e seca.

Este tipo de fenômeno gera danos como a queda de árvores, de postes de energia elétrica, destruição de telhados, entre outros danos. A ação do vento contribui também para a formação de relevo. A chamada erosão eólica provocada pelo choque de partículas de poeira e solo contra rochas e formações de relevo gera desgaste de formas.

No litoral brasileiro em diversos estados as formações de dunas se movimentam de acordo com a direção dos ventos. Em áreas de clima semiárido e tropical ocorre também o desgaste de rochas, morros e serras pela ação do vento.

O vento também carrega sedimentos de uma região a outra, como a poeira do Deserto do Saara no norte da África que é lançada por correntes de vento sobre a Europa, a América do Norte e Central. A força do vento faz com que a poeira do Saara atravesse o Oceano Atlântico. É um processo lento, mas bastante atuante no Brasil e em diversos outros países.

As forças endógenas da tectônica de placas provocam diferentes fenômenos naturais causadores de desastres, como as erupções vulcânicas, terremotos, maremotos e tsunamis.

As **erupções vulcânicas** ocorrem nas áreas de contato entre placas tectônicas. Como dito seção 1 desta unidade, as regiões de contato entre placas possuem intensa atividade vulcânica e sísmica, como o círculo do fogo do Pacífico, maior conjunto de vulcões ativos do planeta. Esse cinturão vulcânico e sísmico margeia o oceano Pacífico nos continentes americano, asiático, Oceania e Antártida.

Os vulcões se localizam nas áreas onde a crosta terrestre é menos espessa e possibilita que o magma existente no interior do planeta seja expelido para a superfície terrestre. As erupções vulcânicas são caracterizadas pelo derrame de lava vulcânica, explosões de gases e lançamento de cinzas e rocha incandescente a elevadas altitudes na atmosfera.

Apesar de todo esse quadro de destruição e catástrofe, os vulcões são fundamentais para o desenvolvimento do relevo terrestre, pois formam ilhas, cadeias montanhosas e, principalmente, fertilizam o solo ao redor destas montanhas.

Apesar do perigo constante de se viver ao redor de um vulcão, em geral ocorrem grandes concentrações de população ao redor e nos vales formados por vulcões. Essa concentração de pessoas é justificada pela elevada fertilidade do solo, propício para a agricultura. O solo recém formado pela erupção vulcânica contém muitos nutrientes e ainda foi pouco lavado pela ação das chuvas, neve e gelo derretido.

As grandes cadeias montanhosas do planeta como os Andes na América do Sul, Sierra Madre no México, Montanhas Rochosas e Cadeia da Costa nos Estados Unidos, os Apeninos na Itália, o Maciço Vulcânico na Islândia, entre outras, apresentam grande quantidade de vulcões ativos que elevam ainda mais a altitude e formam novas montanhas nestas cordilheiras.

Os **terremotos e maremotos** são fenômenos relacionados à movimentação das placas tectônicas. Estas gigantescas estruturas sólidas da crosta terrestre se movimentam sobre o magma do interior da Terra em estado gasoso e líquido. As placas se chocam entre si através dos movimentos de subducção, dobrando as camadas de rochas, formando montanhas, ilhas, aumentando ou diminuindo a altitude de acordo com a intensidade dos sismos.

O terremoto é quando o movimento sísmico ocorre em áreas continentais ou quando as ondas de um terremoto ocorrido no mar atingem camadas mais frágeis de rochas no continente. O maremoto é quando o abalo sísmico é sentido no fundo oceânico, podendo provocar movimentos de grande quantidade de água pelo levantamento ou rebaixamento do fundo oceânico ocasionando os tsunamis.



## Saiba Mais

Durante o anúncio de um terremoto, sempre é falado sobre quantos graus o fenômeno atingiu na **escala Richter**. Mas afinal, o que é e como funciona essa unidade de medida?

A escala Richter foi criada em 1935 pelo sismólogo estadunidense Charles F. Richter, integrante do Instituto de Tecnologia da Califórnia. Richter, para a realização de sua escala, analisou as ondas sísmicas e coletou números de vários terremotos anteriormente registrados. Essa escala foi desenvolvida para medir a magnitude dos terremotos, que consiste no ato de quantificar a energia liberada no foco do terremoto. É uma escala que se inicia no grau zero e é infinita (teoricamente), no entanto, nunca foi registrado um terremoto igual ou superior a 10 graus na escala Richter. Em locais habitados, os terremotos podem ter, na maioria das vezes, os seguintes efeitos:

- Inferiores a 3,5 graus: raramente são notados.
- De 3,5 a 5,4 graus: geralmente sentido, mas raramente causa danos.
- Entre 5,5 a 6 graus: provocam pequenos danos em edifícios bem estruturados, no entanto, seus efeitos são arrasadores em edifícios de estrutura precária.
- De 6,1 a 6,9 graus: causa destruição em áreas de até 100 quilômetros de raio.
- De 8 a 8,5 graus: é considerado um abalo fortíssimo, causando destruição da infraestrutura.
- De 9 graus: destruição total.

Fonte: <http://www.brasilescola.com/geografia/escala-richter.htm> em junho de 2012.

Os **tsunamis** são os deslocamentos de grandes volumes de água a partir de maremotos e terremotos. Essas ondas invadem as áreas costeiras, gerando grande destruição e modificando o relevo. Nos últimos anos, grandes tsunamis ocorreram no planeta, como o tsunami de 26 de dezembro de 2004 provocado por gigantesco terremoto no litoral da Indonésia (magnitude 9,3 na escala Richter), país do sudeste asiático. O tsunami gerado por este terremoto afetou mais de 14 países no sudeste asiático, sul da Ásia, Oriente Médio e África, provocando cerca de 230.000 mil mortes.

Outro gigantesco tsunami ocorre em 11 de março de 2011 no Japão. O terremoto de 9,0 graus na escala Richter gerou gigantesca onda de destruição que em alguns pontos do litoral japonês chegou a 23 metros de altura, invadindo o litoral japonês destruindo cidades e comunidades de pescadores provocando cerca de 7.000 mortos, 10.259 desaparecidos e quase 3.000 feridos. Apesar de toda a organização e prevenção do Japão, país afetado duramente

por terremotos, maremotos e vulcões, o número de mortos foi elevado e os impactos deste fenômeno mergulhou a economia japonesa em profunda crise.

Como vimos nesta seção, ocorrem diversos tipos de fenômenos naturais ao redor do planeta, porém, quando eles afetam a vida do homem causando prejuízos materiais e perdas de vidas humanas os mesmos são classificados como desastres naturais. Desastre para o homem que tem a sua vida desarticulada por um fenômeno que faz parte da dinâmica da paisagem.

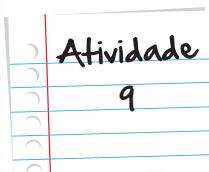
Tanto os fenômenos climáticos quanto os relacionados a tectônica de placas e os agentes erosivos fazem parte de uma dinâmica que cria formas de relevo em determinado momento e posteriormente destrói e transforma este relevo em solo e em outras formas. Os planaltos existentes hoje no Brasil já foram no passado fundos de oceanos que se levantaram com a tectônica de placas a medida em que os continentes migravam sobre o magma terrestre, já foram montanhas dobradas com vulcões e atividades sísmicas e hoje são formas de relevo onde a erosão supera em muito o levantamento destas formas em relação ao nível do mar e a deposição de sedimentos.

O Brasil não é um país imune a desastres naturais que acreditamos só existirem em outros países como furacões e terremotos, por exemplo, o furacão Catarina em 2004 e o recentes terremotos em 19 de maio de 2012 de 4,0 e 4,4 graus na Escala Richter sentidos no município de Montes Claros, norte de Minas Gerais.

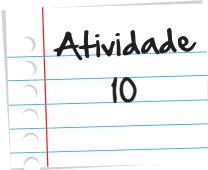
É necessário que compreendamos as dinâmicas da natureza e tenhamos planejamento tanto para ocupar ou não áreas de risco e principalmente minimizar as perdas e danos destes eventos.

O Brasil é um país suscetível a ocorrência de desastres naturais, como qualquer outro país do planeta. Quais são os principais desastres naturais que ocorrem no país e no estado onde mora?

Above suas  
respostas em  
seu caderno



Quais seriam as justificativas para a ocorrência de tantos fenômenos naturais que afetam negativamente o homem?



Above a yellow sticky note: Anote suas respostas em seu caderno



(Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul com adaptações)

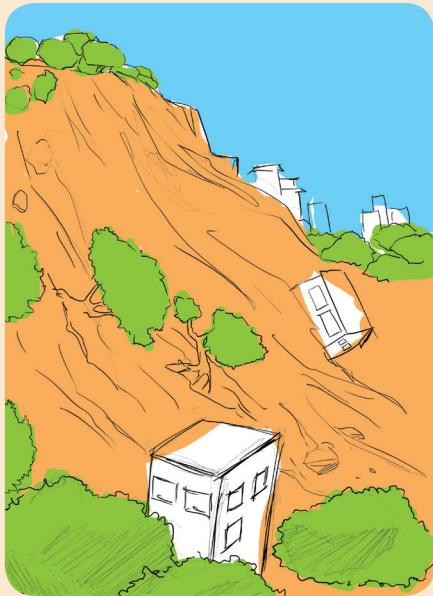
O relevo terrestre é resultante da atuação de dois conjuntos de forças denominadas agentes do relevo, que compreendem os agentes internos ou criadores do relevo e os agentes externos ou modificadores do relevo. Podemos considerar agentes internos e externos, respectivamente:

- a. ( ) Tectonismo e intemperismo
- b. ( ) Águas correntes e seres vivos
- c. ( ) Ventos e vulcanismo
- d. ( ) Águas correntes e intemperismo
- e. ( ) Abalos sísmicos e vulcanismo

Above a yellow sticky note: Anote suas respostas em seu caderno

Veja a figura a seguir e responda aos itens:

Atividade  
12



- a. Qual o tipo de fenômeno/desastre ocorreu na imagem?
- b. Em qual forma de relevo ele ocorre?
- c. De forma crítica explique quais fatores relacionados ao homem levam a este tipo de desastre.

Above:  
Anotie suas  
respostas em  
seu caderno

# Veja Ainda

## Filmes:

- A Era do Gelo (série filmes 1,2, 3 e 4).

O mamute Manny (Ray Romano/Diogo Vilela), o tigre de dente de sabre Diego (Dennis Leary/Márcio Garcia) e a preguiça-gigante Sid (John Leguizamo/Tadeu Melo) são amigos em uma época muito distante dos dias atuais e vivem suas vidas em meio a muito gelo. Até o dia em que eles encontram um menino esquimó totalmente sozinho, longe de seus pais, e decidem que precisam ajudá-lo a achar a sua família. Enquanto isso, o esquilo pré-histórico Scrat segue na sua saga para manter sua amada noz protegida de outros predadores.

- A Viagem Perdida de Darwin, documentário National Geographic.

Apesar de ter percorrido o mundo durante quatro anos e nove meses a bordo do Beagle, Darwin passou apenas cinco semanas nas famosas ilhas Galápagos. Aí, não se deu nenhuma epifania nem lhe caíu nenhuma maçã de Newton na cabeça. O que terá acontecido realmente? As suas descobertas são o fruto de anos a explorar a América do Sul onde as florestas se tornaram no templo da religião de Darwin. Ao deparar-se com um mundo que não conhecia, os sentidos de Darwin ficam extasiados e perplexo com aquilo que vai descobrindo – não nos podemos esquecer que era um naturalista do século XIX. Darwin começou-se a questionar por que motivo os fósseis que tinha encontrado pareciam versões gigantescas das preguiças e armadilhos que por ali havia. E porque é que os pinguins e outras aves usavam as asas como barbatanas ou velas e não para voar. Como era possível encontrar fósseis de conchas marinhas a mais de 15 quilómetros de distância do mar? Depois de abandonar as Ilhas Galápagos é que Darwin começou a avaliar tudo aquilo que tinha visto e a tirar as conclusões do seu trabalho mais importante – A Origem das Espécies.

- O Inferno de Dante, de Roger Donaldson.

Harry Dalton (Pierce Brosnan), um vulcanologista (perito em fenômenos vulcânicos), e Rachel Wando (Linda Hamilton), a prefeita de Dante, uma pequena cidade, tentam convencer o conselho dos cidadãos e outros geólogos a declarar estado de alerta, pois um vulcão muito próximo, que está inativo há vários séculos, entrará em erupção. Mas interesses econômicos são contrariados com a notícia, que pode afastar um grande empresário que pretende fazer investimentos que iriam gerar 800 empregos diretos na cidade.

- Vulcano, a fúria, de Mick Jackson.

EUA, 1997. Los Angeles, um dos maiores centros urbanos dos Estados Unidos, está ameaçada por um acontecimento cataclísmico. Um orifício na crosta terrestre desencadeou uma incrível força da natureza: um vulcão em atividade.

## Referências

- AB SABER, Aziz. **Os domínios da natureza no Brasil**: potencialidades paisagísticas. São Paulo, Atelie Editorial, 2003.
- ÁTICA EDITORA. **A Terra** (*Coleção Atlas Visuais*). São Paulo, Editora Ática, 1998.
- BRANCO, Samuel Murgel e BRANCO, Fábio Cardinale. **A deriva dos continentes**. São Paulo, Editora Moderna, 2004.
- CUNHA, Sandra e GUERRA, Antônio J. T. **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1998.
- POPP, José Henrique. **Geologia Geral**. São Paulo, LTC Editora, 2010.
- PRESS, Frank ET alli. **Para entender a Terra**. São Paulo, Editora Bookman, 2010.
- ROSS, Jurandyr Luciano Sanchez. **Geografia do Brasil**. São Paulo, Edusp, 2008.
- TEIXEIRA, Wilson ET alli. **Decifrando a Terra**. São Paulo, Companhia Editora Nacional, 2009.

## Imagens



- Acervo pessoal • Foto de Andreia Villar



- olhares.uol.com.br - pesquisa em 6\7\12 • Foto de Jaime Batista



- lika03.blogspot.com.br – pesquisa em 06/07/12



- pociag-tory-lokomotywa.jpeg – na-pulpit.com - pesquisa em 06/07/12



- http://www.ie.org.br/site/noticias/exibe/id\_sessao/4/id\_noticia/5275/Inspira%C3%A7%C3%A3o:-a-influ%C3%A3Ancia-de-Henry-Ford-no-mundo-da-administra%C3%A7%C3%A3o – pesquisa em 6\7\12



- https://basilidesbg.wordpress.com – pesquisa em 6/7/12



- ktsdesign – http://migre.me/9Nkga – pesquisa em 6/7/12



- [geopoliticadopetróleo.wordpress.com/2010/07/30/mergulhadores-de-combate-da-marinha-simulam-retomada-de-plataforma-petrolífera/mapa\\_pre-sal/](http://geopoliticadopetróleo.wordpress.com/2010/07/30/mergulhadores-de-combate-da-marinha-simulam-retomada-de-plataforma-petrolífera/mapa_pre-sal/)  
– pesquisa em 6/7/12



- <http://www.cartacapital.com.br/economia/botaram-na-conta-das-bebidas/> – pesquisa em 02/07/12

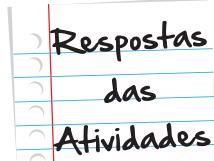


- [http://geografiaparaostropicos-com-br.web39.redehost.com.br/crbst\\_11\\_m.html](http://geografiaparaostropicos-com-br.web39.redehost.com.br/crbst_11_m.html)



- <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Asia-pt.svg>

## Atividade 1



A afirmativa é incorreta. O texto mostra diversas teorias como a deriva continental, a teoria das placas tectônicas, a teoria dos agentes internos e externos que mostram que o relevo terrestre é dinâmico e sempre muda. O relevo inicial do Planeta Terra foi profundamente alterado e destruído, havendo a criação de novas formas ao longo das eras geológicas.

## Atividade 2

O Japão está localizado na área de convergência de duas placas tectônicas, a placa asiática e a placa do Pacífico. No seu litoral há a formação de uma região abissal profunda chamada Fossa do Japão, enquanto que o país é um conjunto de ilhas formadas a partir da emergência de uma cadeia de montanhas submarinas com inúmeros vulcões. Há forte ocorrência de terremotos e maremotos, pois o país localiza-se na região mais ativa de encontro de placas, o Círculo do Fogo do Pacífico.

## Atividade 3

Alternativa D.

## **Atividade 4**

Os agentes externos atuam através de diferentes processos, tais como: o intempério químico e físico, o transporte e a deposição de sedimentos. São várias agentes atuantes, como: a água das chuvas, os rios, o gelo e a neve, os seres vivos, a diferença entre calor e frio, o vento que atuam na destruição das rochas e formação dos solos, destruindo formas de relevo e criando novas formas.

**Respostas  
das  
Atividades**

## **Atividade 5**

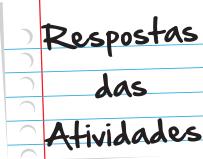
A divisão atual do relevo brasileiro proposta por Ross (1989) é mais atual e próxima da realidade, pois a utilização de recursos tecnológicos como as imagens de radar, de satélite, as fotografias aéreas e o uso de computadores possibilitou um maior detalhamento e definição das estruturas e das formas que compõem o relevo brasileiro. As duas primeiras divisões, apesar de serem avançadas para as épocas em que foram formuladas, não contaram como o uso de tecnologias descritas anteriormente. As grandes distâncias, as dificuldades de transporte e a falta de informações mais detalhadas criaram divisões do relevo brasileiro de caráter geral e pouco aprofundado.

## **Atividade 6**

Os conceitos de planalto e planície são contribuições da geografia europeia ao Brasil. Na primeira divisão de Azevedo (1949) esses dois conjuntos de formas eram definidos a partir da altitude em relação ao nível do mar, posteriormente Ab'Saber (1958) introduziu os processos de erosão e deposição na definição destes conjuntos de relevo. A teoria de Ab'Saber influenciou a proposta de Ross (1989) sobre o relevo brasileiro, pois os critérios para definição de planalto e planície foram mantidos.

## **Atividade 7**

Sim, a existência de topos e depressões aplaniados favorece o desenvolvimento da agropecuária, principalmente a agricultura mecanizada, por outro lado as bordas dos planaltos indicam a existência de rios encachoeirados e com corredeiras, condição básica para a instalação de usinas e geração de energia hidroelétrica.



## Respostas das Atividades

### Atividade 8

As montanhas existentes no Brasil são de formação geológica antiga, onde a tectônica de placas não atua de forma tão intensa, portanto, não existem vulcões, terremotos e maremotos no território brasileiro e que são comuns em áreas de montanhas jovens, chamadas de dobramentos modernos, como a Cordilheira dos Andes na América do Sul. As montanhas no Brasil são formas de relevo já bastante erodidas e recebem nomes específicos como serras, morros, chapadas, inselbergs, cuesta, mas na verdade todos esses nomes indicam a forma de relevo planáltica, onde a erosão supera a deposição de sedimentos.

### Atividade 9

Ocorrem no Brasil diversos tipos de fenômenos/desastres naturais, tais como: tempestades, tornados, erosão extrema, escorregamento de solo, inundações, incêndios florestais. Mais recentemente foram verificados a ocorrência de um furacão e terremotos. No Brasil o desastre natural de maior incidência é o deslizamento e escorregamento de solo em conjunto com as inundações. Esta situação se justifica pela ocorrência de clima tropical com períodos de chuvas e tempestades intensas que em conjunto com a ocupação irregular e desordenada de serras, morros e encostas intensifica este tipo de desastre. No Rio de Janeiro temos as tempestades de verão, os deslizamentos de solo, as inundações e a erosão extrema nas encostas de morros e serras e nas áreas costeiras.

### Atividade 10

A ocupação desordenada e irregular em áreas de encostas, fundos de vale e planícies de inundações leva principalmente a população de menor renda a ocupar estas áreas mais sujeitas a desastres naturais. Além de hábitos culturais como as queimadas e o aterramento de áreas de mangue.

### Atividade 11

Alternativa Correta: Letra A.

## Atividade 12

O fenômeno representado na figura é o deslizamento ou escorregamento de solo.

Este fenômeno ocorre em serras, morros, bordas de planalto e em áreas sujeitas a processos erosivos extremos.

O crescimento da população brasileira e mundial leva um número cada vez maior de pessoas a habitarem estas áreas sujeitas a desastres naturais. Geralmente as pessoas que ocupam estas áreas são de baixa renda, mas não é uma regra rígida, pois, em alguns municípios, até mesmo as classes de maior poder aquisitivo vivem nas áreas de risco. A falta de ações de prevenção, manutenção de sistemas de drenagem e defesa civil, além do despreparo da população são fatores que contribuem para elevadas perdas materiais e de vida humanas. Em alguns países como o Japão existem sistemas de alerta e prevenção da população em relação aos desastres naturais. Este tipo de ação deve ser aplicada a realidade brasileira.

Respostas  
das  
Atividades



# O que perguntam por aí?

## Questão 1 (ENEM 2011)

Um dos principais objetivos de se dar continuidade às pesquisas em erosão dos solos é o de procurar resolver os problemas oriundos desse processo, que, em última análise, geram uma série de impactos ambientais. Além disso, para a adoção de técnicas de conservação dos solos, é preciso conhecer como a água executa seu trabalho de remoção, transporte e deposição de sedimentos. A erosão causa, quase sempre, uma série de problemas ambientais, em nível local ou até mesmo em grandes áreas.

GUERRA, A. J. T. Processos erosivos nas encostas. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Geomorfologia**: uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007 (adaptado).

A preservação do solo, principalmente em áreas de encostas, pode ser uma solução para evitar catástrofes em função da intensidade de fluxo hídrico. A prática humana que segue no caminho contrário a essa solução é

- a. ( ) a aração.
- b. ( ) o terraceamento.
- c. ( ) o pousio.
- d. ( ) a drenagem.
- e. ( ) o desmatamento.

**Resposta comentada:** O desmatamento é a atividade humana que mais impacta as encostas de morros e planaltos. A retirada da vegetação nativa expõe o solo aos agentes erosivos, principalmente a enxurrada das águas das chuvas.

Até breve!



Como você pode sentado, a espacialização no mapa do Conselheiro Lafay por meio de que definem os territórios das fronteiras e língua por meio de mas, a dependência dos diversos países é feita por meio de terras internas dentro do território do Conselheiro Lafay por meio de comunidades que dividem o país é determinada na subdivisão administrativa, divisões políticas pelas quais é que cada país, departamentos, províncias, estados e províncias. A cultura e compreensão a sua diversidade e diversidade. Há fronteiras como línguas que formam um projeto com a sua

A divisão territorial das fronteiras dos diversos países é feita por meio de que definem os territórios das fronteiras e língua por meio de mas, a dependência dos diversos países é feita por meio de terras internas dentro do território do Conselheiro Lafay por meio de comunidades que dividem o país é determinada na subdivisão administrativa, divisões políticas pelas quais é que cada país, departamentos, províncias, estados e províncias. A cultura e compreensão a sua diversidade e diversidade. Há fronteiras como línguas que formam um projeto com a sua



# Recursos Hídricos

Fascículo 7  
Unidade 14



# Recursos Hídricos

## Para início de conversa...

Domingo, manhã de Carnaval! Um grupo de amigos reúne-se em um tradicional botequim de Madureira, zona norte da cidade do Rio de Janeiro. Carlos, carioca e portelense de coração lembra um dos grandes sambas composto pelo compositor e cantor portelense Paulinho da Viola. O samba "Foi um rio que passou em minha vida" tornou-se um hino da escola de samba Portela.

"Vamos cantar e acompanhar a música?" Pergunta Carlos aos seus amigos do botequim.



### Foi Um Rio Que Passou em Minha Vida

Autor: Paulinho da Viola

Se um dia

Meu coração for consultado

Para saber se andou errado

Será difícil negar

Meu coração  
Tem mania de amor  
Amor não é fácil de achar  
A marca dos meus desenganos  
Ficou, ficou  
Só um amor pode apagar  
A marca dos meus desenganos  
Ficou, ficou  
Só um amor pode apagar...

Porém! Ai, porém!  
Há um caso diferente  
Que marcou num breve tempo  
Meu coração para sempre  
Era dia de Carnaval  
Carregava uma tristeza  
Não pensava em novo amor  
Quando alguém  
Que não me lembro anunciou  
Portela, Portela  
O samba trazendo alvorada  
Meu coração conquistou...

Ah! Minha Portela!  
Quando vi você passar  
Senti meu coração apressado  
Todo o meu corpo tomado  
Minha alegria voltar  
Não posso definir  
Aquele azul  
Não era do céu  
Nem era do mar  
Foi um rio  
Que passou em minha vida

E meu coração se deixou levar

Foi um rio

Que passou em minha vida

E meu coração se deixou levar

Foi um rio

Que passou em minha vida

Fonte: <http://letras.mus.br/paulinho-da-viola/48054/> em junho de 2012.

Acompanhe esse samba composto e cantado por Paulinho da Viola e a Velha Guarda da Portela na Internet, através do site [http://www.youtube.com/watch?v=M1SokZ7\\_s9A](http://www.youtube.com/watch?v=M1SokZ7_s9A)

Saiba Mais

"Essa música é a história da paixão de Paulinho pela Portela, mas fala em verso e prosa sobre algo tão importante em nossas vidas que são as águas dos rios", diz Alfredo.

"Rapaz, não só a água dos rios, mas as águas que estão neste planeta: nos rios, nos oceanos e mares, nas geleiras, nos seres vivos. Pois é, sem água não há vida! É a mais pura verdade!" Afirma Carlos.

"Nossa mas essa conversa tá indo longe. Para falar a verdade eu não sei muito sobre a água, apenas uso esse recurso natural todo dia, seja para beber, para tomar banho, para lavar o carro". Brinca Alfredo.

E vocês o que sabem sobre a água e os rios? Vamos conhecer um pouco mais sobre esse tema tão importante?

## Objetivos de aprendizagem

- Caracterizar os principais componentes da dinâmica ambiental: o ciclo da água, as transformações do relevo e as bacias hidrográficas.
- Identificar as principais bacias hidrográficas do Brasil e compreender a importância das bacias hidrográficas para o homem e a natureza.
- Analisar os principais impactos da ação do homem nas bacias hidrográficas e a necessidade de adoção de medidas para sua preservação.
- Reconhecer a importância social das bacias hidrográficas para as populações ribeirinhas e analisar as potencialidades de uso.

## **Seção 1**

# **A Dinâmica Ambiental: o Ciclo da Água, as Transformações no Relevo e as Bacias Hidrográficas**

A água é um dos recursos naturais mais utilizados pelo homem. Ela está presente em todos os dias de nossa vida e em todos os cantos do planeta, até mesmo nas regiões mais secas.

A água é formada por dois elementos químicos, o hidrogênio e o oxigênio. A água é essencial para todos nós seres humanos e para todas as formas de vida do planeta e se encontra em três estados:

- Líquido: é a forma mais comum encontrada nos oceanos, mares, rios.
- Sólido: ocorre em regiões de clima com temperaturas mais frias, como a Antártida e o Ártico. O gelo, a neve e a geada são água em estado sólido.
- Gasoso: presente no vapor de água da atmosfera e na evaporação da água da superfície terrestre para as nuvens e atmosfera.

A água em estado líquido cobre 71% da superfície terrestre através dos oceanos e mares. Nas áreas continentais, a água é encontrada nos rios, ribeirões, lagos, lagoas e demais cursos hídricos superficiais, nos aquíferos que são depósitos de água doce no subsolo, nas geleiras, calotas polares. Na atmosfera que envolve todo o planeta a água é encontrada no vapor de água, nas nuvens e nas precipitações (chuva).



**Figura 1: Lago no continente europeu, um dos diversos cursos d'água existentes no Planeta Terra.**

A água também se encontra presente em nosso organismo e nos demais seres vivos. Esse recurso tão importante e essencial para a vida na Terra se move continuamente no chamado Ciclo da Água.

O ciclo da água ou ciclo hidrológico é a troca constante que a água em diferentes estados físicos (líquido, sólido e gasoso) faz entre a superfície terrestre, os oceanos e mares, os rios, as florestas, os seres vivos e a atmosfera. O ciclo hidrológico envolve a constante mudança de estados físicos deste recurso natural envolvendo diversos elementos e fatores como o relevo, as rochas, os seres vivos, o clima, mas principalmente a energia proveniente do sol, o calor.



O calor do sol provoca a evaporação ou evapotranspiração dos rios, lagos, lagos, oceanos, mares, lençóis freáticos, seres vivos, calotas polares. A evaporação ou evapotranspiração é a passagem da água do estado líquido para o gasoso, quando ela assume a forma de vapor de água.

O vapor de água menos denso que a água em estado líquido ou sólido sobe para as camadas mais altas da atmosfera terrestre formando nuvens. A diferença de temperatura entre a superfície terrestre mais quente e a atmosfera mais fria provoca a condensação das nuvens, ou seja, o vapor de água retorna ao estado líquido e se precipita (chuva) novamente na superfície terrestre ou sobre os oceanos e mares.

Desta forma, a água retorna para a superfície terrestre e escoa de duas formas: na superfície terrestre sob a forma de enxurradas (escoamento superficial) ou se infiltra no solo e nas rochas abaixo dele formando os chamados **lençóis subterrâneos ou freáticos**.

### lençóis subterrâneos ou freáticos

O lençol freático ou lençol de água subterrânea é caracterizado como um reservatório de água subterrânea decorrente da infiltração da água da chuva no solo nos chamados locais de recarga. Nos lençóis freáticos ou “aquéferos artesianos livres” não há confinamento, a água flui livremente e, eles geralmente se encontram há uma profundidade não muito grande. Quando isso ocorre e eles se encontram muito próximos à superfície, pode acontecer da água “brotar” formando uma nascente. Os reservatórios subterrâneos geralmente têm uma água bastante limpa devido à filtração natural que ela sofre ao escorrer pelo solo poroso. Tanto é que as águas minerais podem ser consumidas sem necessidade de tratamento. Mas, nas grandes cidades, ou mesmo no campo devido ao uso de agrotóxicos, a qualidade da água presente nos lençóis freáticos é bastante prejudicada, principalmente junto aos lixões.

Fonte: <http://www.infoescola.com/hidrografia/lencol-freatico/> em junho de 2012.

Em países e regiões onde o clima apresenta temperaturas mais frias, a precipitação de água da atmosfera pode ocorrer também em estado sólido na forma de flocos de neve ou pedras de granizo (gelo).

O escoamento da água, seja ele superficial ou subterrâneo, será direcionado para os diversos cursos hídricos que formam a chamada bacia hidrográfica: nascente, córrego, ribeirão, riacho, rio, lagoa ou lago, rio até chegar ao mar.

O ciclo da água é contínuo começando pela evaporação ou evapotranspiração, condensação (formação das nuvens), precipitação (chuva), escoamento superficial, infiltração e escoamento subterrâneo, nascente, **bacia hidrográfica**, mar e novamente o ciclo recomeça.



Figura 2: Ciclo da Água

## Bacia hidrográfica

Bacia Hidrográfica ou Bacia/Rede de Drenagem é conjunto de terras e cursos de água que fazem a drenagem/escoamento da água das chuvas para os diferentes cursos da água até chegar a um rio maior ou o mar.

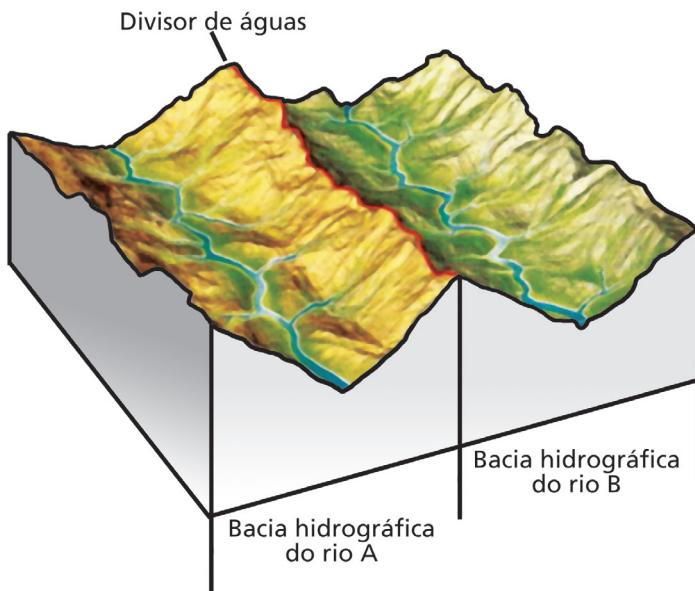
A bacia hidrográfica é formada através do escoamento da água pelo relevo terrestre. Como o relevo é irregular (montanhas, planaltos, planícies, depressão), os desniveis do relevo orientam os cursos de água das áreas mais elevadas para as menos elevadas em relação ao nível do mar.

Toda bacia hidrográfica tem um rio principal (o maior e mais importante) e uma série de tributários, que são rios e cursos de água menores que contribuem para aumentar o volume do rio principal. Existem no planeta milhares de bacias hidrográficas separadas pelos chamados **divisores de águas**.

## Divisor de águas

Divisor de águas: cumeeiras dos morros e serras, onde duas vertentes encontram-se e a partir das quais o fluxo das águas superficiais se dá em sentidos opostos. O conjunto dos divisores de águas de uma área individualiza uma bacia hidrográfica.

Fonte: [http://www.dicionario.pro.br/dicionario/index.php/Divisor\\_de\\_%C3%A1guas](http://www.dicionario.pro.br/dicionario/index.php/Divisor_de_%C3%A1guas) em junho de 2012.



**Figura 03: Divisor de Águas**

A bacia hidrográfica é definida como a área delimitada no qual ocorre à captação de água da chuva, do derretimento de neve ou gelo, das nascentes para um rio principal e seus tributários ou afluentes. O que irá definir o escoamento será o conjunto de dois atributos naturais: o clima responsável pelas precipitações e o relevo que orienta o escoamento da água na superfície e no subsolo.

De acordo com a forma como a água escoa, as bacias hidrográficas são classificadas em quatro tipos:

- Exorreica: quando a bacia hidrográfica é drenada diretamente ou indiretamente para o mar. A maior parte dos rios do mundo é deste tipo.
- Endorreica: quando a bacia hidrográfica drena suas águas para um lago ou para um mar fechado. Como por exemplo, os rios que desaguam nos Grandes Lagos na fronteira entre Estados Unidos e Canadá. Os Grandes Lagos são formados por cinco grandes lagos: Michigan, Superior, Érie, Huron e Ontário.
- Arreica: quando a bacia hidrográfica tem suas águas escoadas para o lençol freático ou evaporam pela ação do forte calor, ou seja, as águas dos rios se infiltram no solo alimentando às águas subterrâneas ou são evaporaadas para a atmosfera. Esse tipo de bacia é muito comum em regiões desérticas e semidesérticas, como por exemplo: os rios do Deserto da Namíbia, sul da África.
- Criptorreica: quando a água dos rios que formam a bacia hidrográfica se infiltra no subsolo formando os chamados rios subterrâneos. Este tipo de bacia é comum em áreas de formação calcária como em Bonito no Mato Grosso do Sul, Brasil.

Os rios tem um papel fundamental na formação do relevo, pois, através do movimento de suas águas, as rochas são desgastadas ou destruídas e os sedimentos resultantes deste processo erosivo são levados pelos rios para as planícies, depressões e para o mar.

A ação das águas dos rios é muito importante na formação e transformação do relevo na superfície da Terra. Vamos ver um exemplo? Você sabe qual é a maior bacia hidrográfica do mundo em volume de água e em extensão territorial?

Pois ela fica em grande parte no território brasileiro. É a bacia do rio Amazonas! Eu vou lhe explicar um pouco sobre ela e você vai apreender a importância dos rios na formação do relevo e na manutenção das diferentes formas de vida no Planeta.

A bacia do rio Amazonas é a maior bacia hidrográfica do Planeta com 7,05 milhões de quilômetros quadros. Deste total, cerca de 4 milhões encontram-se no território brasileiro englobando diversos estados do país, principalmente nas regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil.

A bacia Amazônica é uma bacia internacional, pois ocupa territórios de nove países na América do Sul, como o Peru, Bolívia, Colômbia, Equador, Venezuela, Guiana, Suriname, Guiana Francesa e Brasil.

Os rios em geral ao longo de seu percurso nos continentes são cursos de água que drenam a água do interior dos continentes para os oceanos e mares, ao longo de seu percurso no continente os cursos de água são subdivididos em alto, médio e baixo curso.

O que irá definir essa subdivisão é a sua localização em relação às nascentes, trecho onde afloram as nascentes de água subterrânea dando inicio ao curso de água e a foz onde as águas desaguam em outro rio, lago, lagoa e geralmente no mar.

A declividade média (relação entre a altitude do relevo e o nível do mar) contribui para a definição de alto, médio e baixo curso, em razão das características de cada trecho. O clima, o relevo, a quantidade de afluentes e a vegetação são elementos que contribuem também para essa definição.

Vejamos o caso do rio Amazonas. As nascentes desta bacia se localizam em geleiras no topo da cordilheira dos Andes no Peru, país vizinho ao Brasil. O derretimento do gelo e neve nos Andes dá origem a uma série de pequenos riachos que ao descer da cordilheira em procura do mar vão se juntando e formando o rio Vilcanota, nome dado ao principal afluente do Amazonas no território peruano. Este trecho próximo das nascentes e onde os rios que compõem a bacia hidrográfica tem muita força em razão da declividade da cordilheira é chamado de Alto Amazonas, ou seja, a área próxima das nascentes onde o rio surge.

Ao entrar no território brasileiro o rio Vilcanota recebe o nome de Solimões. No estado brasileiro do Amazonas ao se encontrar com o rio Negro, outro importante afluente da bacia, há a formação do rio Amazonas. O encontro

das águas dos dois formadores principais do rio Amazonas ocorre próximo à cidade de Manaus, capital do estado do Amazonas. Este trecho é o chamado médio curso do rio, pois, o Solimões e o Negro já percorreram longo caminho desde a nascente e chegaram à metade do percurso total do rio.

No encontro das águas outro fenômeno ocorre. Tanto o Solimões quanto o Negro tem características distintas em relação à cor, à composição química e a sedimentação da água. O Solimões, que vem dos Andes Peruanos e recebe afluentes vindos da Colômbia, do Equador e do Peru, traz grande volume de sedimentos erodidos pela passagem das águas pelas montanhas dos Andes. A água tem coloração barrenta e composição química básica, em razão da grande quantidade de solo e minerais transportados pelo rio Solimões.

O rio Solimões é abastecido pelo derretimento de gelo e neve, além das chuvas que ocorrem ao longo de seu percurso, portanto, o regime de abastecimento deste rio é pluvionival, ou seja, "pluvio" de chuva e "nival" de derretimento de neve e gelo.

O Negro por sua vez tem suas nascentes na Colômbia, Venezuela e no extremo norte do Brasil. Este rio atravessa região de densa floresta equatorial, com muita chuva e calor. O regime que abastece o rio Negro é o regime pluvial quando apenas a água da chuva e do lençol subterrâneo abastece o rio. A coloração negra de suas águas é em razão da grande quantidade de matéria orgânica em suas águas, que são ácidas. O rio Negro é o maior rio de coloração negra do Planeta.



**Figura 04:** Arquipélago das Anavilhas no Alto Rio Negro, estado do Amazonas.

Quando os dois rios se encontram próximo a Manaus, as águas não se misturam instantaneamente, pois tem coloração, temperatura, composição química e meios distintos (ácido e básico). Após vários quilômetros percorridos

é que irá ocorrer a mistura das águas. A partir do encontro destes dois rios é que o Amazonas passa a receber este nome na parte principal de seu trajeto.



**Figura 05:** Encontro das águas dos rios Negro e Solimões formando o rio Amazonas em Manaus, estado do Amazonas

O rio Amazonas é a espinha dorsal, o principal rio da bacia que leva o seu nome contando com grande quantidade de rios tributários, afluentes e canais. A quantidade de chuvas ao longo de sua bacia, o derretimento do gelo e neve e as mudanças das estações do ano tem influência no sobe e desce das águas amazônicas com duas estações distintas: o verão, quando a neve e o gelo derretem nos Andes e que junto com o grande volume de chuvas fazem com que os rios transbordem e inundem vastas extensões de terra, e o período do inverno, quando a quantidade de chuvas diminui e ocorrem o resfriamento e expansão das geleiras e campos de neve nos Andes. O ritmo da vida dos ribeirinhos, dos animais e da floresta se transforma de acordo com a estação do ano.



**Figura 06:** Cheia do Rio Amazonas em Manaus, maio de 2012.



Figura 07: Período de seca no Rio Amazonas

Saindo de Manaus em direção a Ilha do Marajó, no litoral do Pará e Amapá, o rio Amazonas recebe diversos afluentes vindos de países como a Guiana, o Suriname e a Guiana Francesa e das regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil. No médio curso da bacia hidrográfica o rio já não desce mais montanhas, mas atravessa imensa depressão e planície fluvial desaguando no Golfo Amazônico, no chamado baixo curso do rio Amazonas, onde o rio deságua no mar em uma gigantesca foz mista de mais de 200 quilômetros de largura.



Figura 08: Foz mista do rio Amazonas no Oceano Atlântico

O Amazonas é o maior rio do planeta percorrendo cerca de 6,9 mil quilômetros desde a suas nascentes nos Andes Peruanos até a sua foz no litoral brasileiro. O Amazonas é um típico rio de planície, muito utilizado para a navegação fluvial, pois não apresenta cachoeiras, saltos, corredeiras e cataratas em seu médio e baixo curso.

O rio Amazonas é navegável desde a sua **faz** até a cidade de Iquitos, no Peru. Esta bacia hidrográfica tem mais de sete mil afluentes e uma extensa rede de canais, lagos e braços secundários de rios com mais de 230 mil quilômetros navegáveis. É a mais importante hidrovia do Brasil e uma das maiores do mundo.



### Saiba Mais

A faz de um rio é o local onde o rio deságua em outro rio, lago, lagoa, no mar ou no oceano. São identificados e classificados três tipos de faz de rio: estuário, delta e faz mista.

O estuário de um rio é quando um único canal deságua em outro curso de água. A faz em delta é quando o rio principal se abre em diversos canais e ilhas para desaguar no mar e a faz mista é quando ocorrem os dois tipos de faz em um grande sistema fluvial, como é o caso da faz do Amazonas.

### (UNOPAR)

#### Atividade

A expressão “Bacia Hidrográfica” pode ser entendida como:

- O conjunto das terras drenadas ou percorridas por um rio principal e seus afluentes.
- A área ocupada pelas águas de um rio principal e seus afluentes no período normal de chuvas.
- O conjunto de lagoas isoladas que se formam no leito dos rios quando o nível de água da água baixa.
- O aumento exagerado do volume de água de um rio principal e seus afluentes quando chove acima do normal.
- O lago formado pelo represamento das águas de um rio principal e seus afluentes.

Anote suas  
respostas em  
seu caderno

A foz em delta de um rio como o Nilo ou o Mississipi indica que:

- a. Ela drena suas águas para um mar interior.
- b. O conjunto de suas águas contribui para a formação de um lago.
- c. O período das cheias é caracterizado pelo aumento do nível das águas e consequente erosão.
- d. Que o sistema de drenagem é típico de uma bacia de drenagem criptorreica.
- e. Ao desaguar no Oceano o canal principal do rio se abre em leque, formando ilhas e desaguando através de diversos canais.

Atividade

2

Anote suas  
respostas em  
seu caderno

O sistema de abastecimento das águas da bacia amazônica é do tipo pluvionival.

Qual o significado deste termo?

Atividade

3

Anote suas  
respostas em  
seu caderno

**(UFRJ)**

**Atividade**

**4**

A bacia hidrográfica brasileira com maior possibilidade de navegação é:

- a. Bacia do São Francisco
- b. Bacia do Paraná
- c. Bacia do Uruguai
- d. Bacia Amazônica
- e. Bacia do Paraíba do Sul

*Anote suas  
respostas em  
seu caderno*

## **Seção 2**

## **As principais Bacias Hidrográficas do Brasil**

O Brasil é um dos países com grande potencial hídrico, pois possui uma das mais densas redes de bacias hidrográficas do planeta. O conjunto dos rios brasileiros representa cerca de 14% das reservas mundiais de água doce.

A maior parte dos rios brasileiros corre sobre planaltos, o que é um grande potencial para geração de energia hidroelétrica que o país detém. A maior parte dos rios brasileiros apresentam inúmeras quedas d'água, corredeiras e desníveis, condição essencial para a instalação de usinas hidroelétricas. Cerca de 91% de toda a energia produzida e consumida no país tem sua origem nos rios e nas suas usinas hidroelétricas.



**Figura 9:** Cataratas do rio Iguaçu na fronteira entre Brasil e Argentina, um dos exemplos de rio de planalto no Brasil.

Porém, os desníveis são prejudiciais à navegação. Em algumas bacias brasileiras o grande número de lagos de usinas hidroelétricas permite a instalação de sistemas de **eclusas**, o que permite a navegação nestes trechos, como na Hidrovia Tietê Paraná que interliga o sudeste brasileiro ao Mato Grosso do Sul no Centro Oeste e ao sul do Brasil e países vizinhos: Paraguai, Uruguai e Argentina.

A eclusa é uma obra da engenharia hidráulica através da qual é possível transportar barcos por canais com diferenças de altitude (para cima ou para baixo) através de um sistema de comportas. Eclusa é o nome dado a cada uma das comportas que funcionam como se fossem elevadores de água que fazem os navios subirem e descerem. O sistema é relativamente simples e funciona com o auxílio da gravidade: suponhamos que um navio vá fazer o trajeto de descida por uma eclusa, a primeira porta da eclusa se abre permitindo que o navio entre (a eclusa é como uma caixa sem a tampa que se abre e fecha por duas das laterais, a da frente e a de trás), assim que o navio entra, ela é fechada novamente e a água é retirada até que atinja o mesmo nível do corpo d'água a jusante da eclusa; quando atinge o mesmo nível, a segunda porta se abre e o navio pode sair.



Os trechos navegáveis dos rios de planalto são aproveitados para o transporte hidroviário, que é de baixo custo econômico com grande capacidade de carga e baixo impacto no meio ambiente. O Brasil possui diversas e extensas hidrovias, porém, não são utilizadas em toda a sua potencialidade.

A principal hidrovia brasileira é a do Amazonas, mas grande parte dos rios navegáveis encontram-se na depressão e planície Amazônica, áreas fracamente ocupadas e povoadas. O Brasil possui mais de 4 mil quilômetros de litoral navegável, além de milhares de rios e lagos navegáveis em grande parte pouco ou não aproveitadas.

As hidrovias mais utilizadas e importantes do ponto de vista econômico encontram-se nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, tais como: Taquari Guaíba no Rio Grande do Sul e Tietê-paraná que percorre os estados de Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Paraná e os países vizinhos: Argentina, Paraguai e Uruguai.

Outras hidrovias existentes no Brasil são a Tocantins Araguaia e Paraguai no Centro Oeste do país, Hidrovia do Madeira na região Norte e Hidrovia do São Francisco que conta com 1.300 quilômetros de rio navegável entre Pirapora em Minas Gerais e Juazeiro na Bahia. A figura a seguir mostra a localização destas hidrovias.



**Figura 10: Principais Hidrovias do Brasil**



A **Hidrovia Tietê-Paraná** compreende uma via de navegação que liga a região sul, sudeste e centro-oeste do país. Nessa hidrovia ocorre o transporte de cargas e pessoas, esse fluxo é desenvolvido ao longo dos rios Paraná e Tietê. Nos locais que apresentam desniveis foram construídas represas para nivellar as águas. Essa hidrovia é de extrema importância para o escoamento de grãos dos Estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e parte de Rondônia, Tocantins e Minas Gerais. O transporte hidroviário é bastante viável economicamente, principalmente em relação ao rodoviário, que é o mais difundido no país, mas que possui um elevado custo por tonelada, devido os grandes custos em sua manutenção. A hidrovia Tietê-Paraná produz reflexos no MERCOSUL, pois o escoamento de mercadorias, produtos agrícolas e pessoas até os países vizinhos acontecem por meio desta hidrovia.

Fonte: <http://www.brasilescola.com/brasil/hidrovia-tieteparana.htm> em julho de 2012.

No Brasil, grande parte dos rios é abastecido pelas águas das chuvas, principalmente em razão do clima tropical predominante no país e que apresenta duas estações bem definidas: o verão quente e úmido e o inverno frio e seco. Como vimos anteriormente, a bacia Amazônica apresenta rios que são abastecidos pelo degelo dos Andes.

A maior parte dos rios brasileiros tem água em seu leito durante todo o ano, porém, há exceções na região Nordeste do Brasil, devido ao clima semiárido com prolongada estação seca e poucas chuvas parte dos rios é temporário, tendo água em seu leito poucos meses no ano. Há também diversos rios subterrâneos em regiões planálticas e com presença de calcário em Minas Gerais, Goiás e Bahia. O principal deles é o Paraguaçu na Bahia.

Os rios brasileiros são utilizados para produção de energia elétrica, navegação, pesca turismo, irrigação e principalmente abastecimento de água potável as cidades e áreas rurais por todo o país. Porém, o abastecimento das regiões mais ricas, desenvolvidas e populosas é comprometido pelo desperdício de água, aumento do consumo, poluição, ocupação irregular das áreas de recarga de mananciais e **assoreamento dos rios**.

O termo assoreamento refere-se a um fenômeno de acumulação de sedimentos em face dos processos erosivos causados pelas águas, ventos e processos químicos, antrópicos e físicos, que desagregam os solos e rochas formando sedimentos que serão transportados. Em outras palavras, é um termo equivalente a "obstrução", só que comumente aplicado a cursos d'água, sendo um produto direto da erosão dos solos. O assoreamento pode ser contido por meio da manutenção das terras cultiváveis e também pela implantação de matas ciliares. Em locais de solo muito arenoso, de processo erosivo muito forte, outros cuidados adicionais devem ser tomados, como barragens de contenção, tratamentos de voçorocas e uso de técnicas especiais de cultivos, tais como plantios na palha e rotação de culturas, para evitar a perda da terra fértil.

Fonte: <http://www.infoescola.com/geologia/assoreamento/> em julho de 2012.



A distribuição do potencial hídrico no Brasil é apresentada a seguir e mostra o grande volume de água na bacia Amazônica com 68% dos recursos hídricos do país e 7% apenas da população brasileira, em oposição ao Nordeste brasileiro que apresenta apenas 3% o que comprova a escassez de água em diversos municípios desta região que concentra 29% da população total do país.

As principais bacias hidrográficas brasileiras são: a Amazônica, Tocantins Araguaia, Nordeste Ocidental, Nordeste Oriental, Parnaíba, São Francisco, Atlântico Leste, Atlântico Sudeste, Atlântico Sul e do Prata (formada pelas bacias dos rios Paraguai, Paraná e Uruguai).



Figura 11: Bacias Hidrográficas do Brasil.

A **bacia hidrográfica Amazônica** é a maior bacia hidrográfica do planeta, ocupa uma área superior à metade do território brasileiro nos estados do Amazonas, Roraima, Rondônia, Mato Grosso, Pará e Amapá e mais nove países na América do Sul, respectivamente: Peru, Bolívia, Colômbia, Equador, Venezuela, Guiana, Suriname, Guiana Francesa e Brasil.

A grande quantidade de rios com grande volume de água existentes nesta bacia tem grande importância para o clima do planeta, para o nível de salinidade (saís minerais dissolvidos na água) do Oceano Atlântico e para a vida dos ribeirinhos. Na Amazônia o ritmo de vida é ditado pela dinâmica dos rios que são vias de acesso à região e estrutura a rede de cidades na Amazônia em sua grande maioria localizadas nas margens dos rios.

Os rios da Amazônia são importantes hidrovias que comunicam os estados brasileiros da região Norte ao Oceano Atlântico e aos países da bacia Amazônica. A produção industrial da Zona Franca de Manaus que vai desde relógios, CDs, DVDs, aparelhos eletrônicos e motocicletas é transportadas por balsas e navios de carga de Manaus até Belém e de lá distribuída para o restante do Brasil de caminhão. A safra de soja do norte do Mato Grosso é transportada tanto pelo rio Madeira como pelo Tapajós para o porto de Santarém no Pará e de lá embarcada em navios de grande porte que levaram este produto agrícola para os Estados Unidos, Europa e Japão.

A bacia Amazônica tem o maior potencial para geração de energia hidroelétrica do país e um dos maiores do mundo, porém a construção de grandes usinas como Balbina nos anos 70 e mais recentemente Belo Monte, Santo Antônio e Jirau tem provocado debates e protestos contra a construção destas usinas. Se de um lado a região necessita de energia para se desenvolver, por outro lado, as usinas geram grandes impactos como a inundação de grandes áreas, perda de biodiversidade, transferência de populações ribeirinhas e indígenas.

Os principais rios que integram a bacia amazônica são:

- Amazonas
- Branco
- Japurá
- Jarí
- Juruá
- Madeira
- Negro
- Purus
- Solimões
- Tapajós
- Tocantins
- Trombetas
- Xingu

A **bacia hidrográfica do Tocantins Araguaia** durante muitas décadas foi considerada como parte da Bacia Amazônica, pois drena parte do Centro Oeste e Norte do país desaguando no Golfo Amazônico onde o Amazonas deságua no Oceano Atlântico. A partir dos anos 80 essa bacia começou a ser estudada como uma bacia a parte da Amazônica.

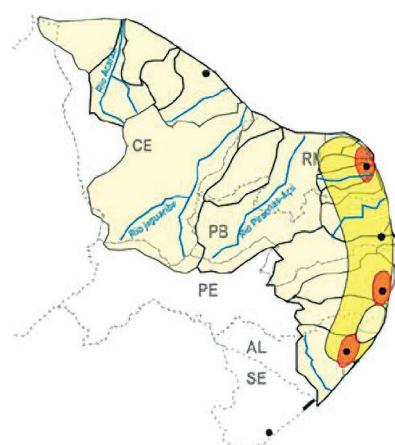
Os rios que integram a Bacia do Tocantins Araguaia têm grande importância para o transporte hidroviário, a organização territorial das cidades e geração de energia hidroelétrica. No rio Tocantins encontramos grandes usinas hidroelétricas como Tucurui, construída nos anos 70, sendo a maior usina hidroelétrica totalmente brasileira; Luís Eduardo Magalhães, próximo à cidade de Palmas no Tocantins; Estreito na fronteira entre o estado de Tocantins e Maranhão dentre outras em rios tributários.

A energia produzida por essas usinas abastece importantes cidades brasileiras como Belém, São Luís do Maranhão e Teresina, além dos grandes projetos de mineração desenvolvidos por grandes empresas, como a exploração de minério de ferro na Serra dos Carajás no sul do Pará pela Companhia Vale do Rio Doce, maior empresa do setor mineral no mundo, as indústrias de alumínio como a Alcoa, Albrás, Alunorte e Nippon entre outras atividades minerais e indústrias nos estados do Pará, Tocantins, Maranhão, Piauí e parte do Ceará.

Os dois rios principais que formam esta bacia tem suas nascentes no Centro Oeste brasileiro nos estados de Goiás e Mato Grosso passando também pelos estados do Tocantins, Maranhão e Pará. São rios típicos de região de Cerrado com período de cheia e vazante de acordo com as estações do verão e inverno.

A **bacia hidrográfica do Nordeste Oriental** banha o território de cinco estados do Nordeste brasileiro: Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas. Duas grandes metrópoles: Fortaleza e Recife, além das capitais dos demais estados e suas regiões metropolitanas e importantes cidades médias como Campina Grande, Caruaru e Mossoró utilizam a água dos rios desta bacia.

É uma bacia formada por diversos rios temporários e permanentes como o Jaguaribe, Capibaribe, Beberibe, Potengi, Paraíba, entre outros. É uma bacia densamente ocupada pelo homem desde antes do Brasil Colônia. A bacia hidrográfica do Nordeste Oriental apresenta rios temporários típicos do clima semiárido com pouca vazão de água e secando totalmente na prolongada estação seca.



**Figura 12:** Bacia Hidrográfica do Nordeste Oriental.

No litoral, onde o clima é tropical oceânico, mais úmido e com maior quantidade de chuvas, os rios desta bacia apresentam volume maior de água e são perenes, tendo água em seu leito durante todo o ano. Na foz de diversos rios são encontrados imensos manguezais, importantes para a reprodução da vida marinha e por proporcionar alimento e trabalho as populações ribeirinhas e pescadores.

A **bacia hidrográfica do Nordeste Ocidental** é formada pelos rios da Baixada Maranhense, importante planície com grande importância agrícola, principalmente para a produção de arroz. Os rios Mearim, Pindaré, Itapecuru e Gurupi drenam esta bacia. São rios navegáveis que interligam o interior do Maranhão ao litoral, sendo utilizados também para o abastecimento dos municípios maranhenses. Esta bacia apresenta graves problemas ambientais pela falta de saneamento básico que contamina os rios da bacia com lançamento de esgotos domésticos e de áreas agrícolas.

A **bacia hidrográfica do Parnaíba** estende-se pelos estados do Maranhão, Piauí e parte do Ceará, passando por diferentes biomas, como a Caatinga do clima semiárido, Cerrado e Floresta Tropical típicos do clima tropical. O rio Parnaíba é o limite territorial dos estados do Maranhão e Piauí, banhando a capital Teresina. É importante fonte de abastecimento de água para consumo das populações destes estados e também para a irrigação principalmente da soja que tem se expandido pelo sul do Maranhão e Piauí.

O rio Parnaíba é o único rio brasileiro que tem foz em delta e um dos três únicos deltas em mar aberto (os outros são o Nilo, no Egito, e o Mekong, no Vietnã), onde o canal principal do rio se abre em diversos canais secundários e ilhas. O delta do Parnaíba é importante refúgio ecológico na fronteira do estado do Piauí com o Maranhão e próximo ao Ceará. Os principais rios desta bacia são o Parnaíba, Gurgueia, Uruçuí-Preto, Canindé, Poti, Longá e Balsas.

A **bacia hidrográfica do São Francisco** é formada pelo rio São Francisco e seus afluentes, nasce na Serra da Canastra no oeste de Minas Gerais e segue em direção aos estados do Nordeste: Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe, desaguando no Oceano Atlântico na fronteira entre os estados de Alagoas e Sergipe.

Nascendo em área de planalto o rio São Francisco em seu percurso atravessa grande área de depressão, rebatizada em relação aos planaltos que a rodeiam. Chamado de rio da Integração Nacional ou Velho Chico, é o rio mais importante do Nordeste brasileiro, por integrar através da navegação diversos estados brasileiros e por ser a principal fonte de água para uma das regiões mais secas do Brasil, o Sertão nordestino.

No rio São Francisco foi instalada a primeira usina hidroelétrica do Nordeste brasileiro e uma das primeiras do Brasil, a usina hidroelétrica de Angiquinho em 1913, construída pelo industrial alagoano Delmiro Gouveia para gerar energia elétrica para sua fábrica de tecidos. Posteriormente grandes usinas foram construídas ao longo do rio São Francisco como Três Marias em Minas Gerais, Sobradinho e Itaparica (Pernambuco/Bahia), Xingó (Alagoas/Sergipe), Paulo Afonso e Moxotó (Alagoas/Bahia). É a segunda bacia hidrográfica em produção de energia do país, abastecendo grande parte do Nordeste e parte do Sudeste.

Ao longo do seu percurso localizam-se importantes cidades do interior nordestino como Juazeiro, Petrolina,

Paulo Afonso, Canindé de São Francisco, Ibotirama, Bom Jesus da Lapa e Janúaria, muitas delas fundadas no período Colonial durante a expansão da bovinocultura (criação de gado) pelo interior do Nordeste.

O garimpo, o desmatamento das matas ciliares (nas margens dos rios) e de cabeceira (ao redor das nascentes), o assoreamento, a poluição por defensivos agrícolas, a falta de saneamento básico, a pobreza de grande parte da população ribeirinha e as disputas por terras para agricultura são alguns dos problemas encontrados nesta bacia.

O governo federal desenvolve grandes obras para a transposição das águas do São Francisco para outros rios da bacia hidrográfica do Nordeste Oriental, com o objetivo de perenizar estes rios, garantindo o abastecimento de água e a irrigação e expansão da agricultura no Nordeste, principalmente a produção de frutas tropicais para exportação. As obras para a transposição do São Francisco tem recebido críticas de diversos grupos e movimentos sociais que justificam a oposição a esta obra em razão da falta de planos de recuperação da bacia e principalmente a diminuição do nível de água para as populações ribeirinhas.

O projeto de transposição do Rio São Francisco é um tema bastante polêmico, pois engloba a suposta tentativa de solucionar um problema que há muito afeta as populações do semiárido brasileiro, a seca; e, ao mesmo tempo, trata-se de projeto delicado do ponto de vista ambiental, pois irá afetar um dos rios mais importantes do país, tanto pela sua extensão e importância na manutenção da biodiversidade, quanto pela sua utilização em transportes e abastecimento. O projeto de transposição do São Francisco surgiu com o argumento de sanar essa deficiência hídrica na região do semiárido através da transferência de água do rio para abastecimento de açudes e rios menores na região nordeste, diminuindo a seca no período de estiagem.

O projeto prevê a retirada de 26,4m<sup>3</sup>/s de água (1,4% da vazão da barragem de Sobradinho) que será destinada ao consumo da população urbana de 390 municípios do Ceará, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte através das bacias de Terra Nova, Brígida Pajeú, Moxotó, Bacias do Agreste em Pernambuco, Jaguaribe, Metropolitanas no Ceará, Apodi, Piranhas-Açu no rio Grande do Norte, Paraíba e Piranhas na Paraíba.

Por outro lado, a corrente contra as obras de transposição do Rio São Francisco afirma que a obra é nada mais que uma “transamazônica hídrica”, e que além de demasiado cara a transposição do rio não será capaz de suprir a necessidade da população da região uma vez que o problema não seria o déficit hídrico que não existe, o problema seria a má administração dos recursos existentes uma vez que a maior parte da água é destinada a irrigação e que diversas obras, que poderiam suprir a necessidade de distribuição da água pela região, estão há anos inconclusas.

Fonte: <http://www.infoescola.com/hidrografia/transposicao-do-rio-sao-francisco/> em julho de 2012.



A **bacia hidrográfica do Atlântico Leste** drena a região litorânea dos estados de Sergipe e Bahia, banhando as capitais destes dois estados, Aracaju e Salvador e partes do Espírito Santo e Minas Gerais. É uma bacia densamente povoada com cerca de 526 municípios e um importante parque industrial.

Esta bacia sofreu ao longo da ocupação do litoral brasileiro intenso processo de degradação com a retirada de Mata Atlântica para a expansão da agricultura de cana de açúcar, fumo, cacau e pecuária. Os principais rios dessa bacia são o Jequitinhonha, o Vaza-Barris, Pardo, Paraguaçu, Salinas e rio de Contas.

**A bacia hidrográfica do Atlântico Sudeste** drena uma das regiões mais densamente ocupadas e com grande quantidade de população, além de importante centro da economia industrial brasileira. Esta bacia drena os estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, litoral de São Paulo e parte de Minas Gerais.

Os principais rios desta bacia são o Paraíba do Sul, Doce, Itabapoana, Itapemirim e Ribeira. Há grande impacto da urbanização e indústrias sobre esta bacia, tanto pela poluição dos rios como pela crescente necessidade de consumo das águas desta bacia.

Para se ter uma noção da pressão sobre esta bacia, cerca de 26 milhões de pessoas moram nesta bacia (15% da população total do país). Grandes cidades e suas regiões metropolitanas se localizam nesta bacia, como a região metropolitana do Rio de Janeiro, a região metropolitana de Vitória e a região metropolitana da Baixada Santista no litoral de São Paulo.

O uso e ocupação intensa do solo é um dos problemas socioambientais verificado nesta bacia. A ocupação irregular de encostas, a urbanização de áreas de inundação e abastecimento de mananciais, o lixo e assoreamento dos cursos hídricos são alguns dos problemas encontradas em seus rios.

**A bacia hidrográfica do Atlântico Sul** drena os estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, abrigando também expressiva concentração populacional e industrial. A bacia abriga cerca de 451 municípios, em grande parte de expressiva importância econômica como Paranaguá no Paraná, Joinville e Florianópolis em Santa Catarina, Caxias do Sul, Santa Maria, Pelotas e a região metropolitana de Porto Alegre no Rio Grande do Sul.

A Mata Atlântica nativa desta bacia hidrográfica já foi em grande parte desmatada para expansão da agropecuária e das cidades. A agropecuária tem sido uma atividade que tem impactado muito os rios desta bacia, seja pelo desmatamento e assoreamento dos rios, seja pela poluição e retirada de água para irrigação. Os impactos da ocupação da bacia podem ser sentidos principalmente nas cidades de Santa Catarina que sofrem problemas graves com as inundações dos rios como o Itajaí.

Os principais rios desta bacia são o Itajaí e Capivari, em Santa Catarina, o Guaíba, Taquari, Jacuí e Camaquã que integram o sistema das Lagoas dos Patos e Mirim no Rio Grande do Sul. Esse sistema é o maior complexo de lagoas existentes no litoral brasileiro.

**A bacia hidrográfica do Prata** integra três importantes bacias no Brasil: Paraná, Paraguai e Uruguai. Todas estas bacias nascem em território brasileiro, mas seguem em direção aos países vizinhos: Paraguai, Uruguai e Argentina.

No território argentino estas três bacias se juntam e formam o rio da Prata que deságua em um gigantesco estuário entre a Argentina e Uruguai. Esta bacia recebeu o nome de Prata ou Platina, pelo transporte da prata produzida na Bolívia para o porto de Buenos Aires na Argentina e de lá para a Espanha durante o período colonial.

A bacia do Prata é a segunda em extensão territorial e importância na América do Sul, atrás apenas da Bacia Amazônica. Como foi destacado anteriormente ela é formada por três rios que iremos comentar a seguir:

**A bacia do rio Paraná** tem suas nascentes no Brasil a partir da junção de dois grandes rios tributários e seus afluentes, os rios Paranaíba e Grande. O rio Paranaíba tem suas nascentes no estado de Goiás e Distrito Federal e o Grande no sul de Minas Gerais, ambos se encontram na fronteira de três estados brasileiros nos municípios de Carneirinho – Minas Gerais, Aparecida do Taboado – Mato Grosso do Sul e Santa Clara do Oeste em São Paulo.

A bacia do Paraná corre totalmente sobre áreas de relevo planáltico, o que revela o seu grande potencial hidroelétrico, sendo a primeira bacia brasileira na produção de energia hidroelétrica e com inúmeras usinas tanto no rio principal, o Paraná, quanto nos seus afluentes.

No rio Paraná encontram-se localizadas grandes usinas hidroelétricas, como Ilha Solteira, Jupiá, Porto Primavera e Itaipu, a maior usina brasileira e a segunda maior do mundo, atrás apenas de Três Gargantas na China.



**Figura 13: Bacia do Rio Paraná**

Os principais rios desta bacia além do Paraná são: Paranaíba, Grande, Tietê, Paranapanema, Iguaçu, Amambaí, Invinhema, Pardo, Coxim e Verde.

A existência de inúmeras usinas hidroelétricas favoreceu o desenvolvimento de diversas concentrações de indústria em cidades localizadas nesta bacia, como Itumbiara, Goiânia, Anápolis e Itumbiara no estado de Goiás, Uberlândia e Uberaba no Triângulo Mineiro em Minas Gerais, Londrina, Maringá e Foz do Iguaçu no Paraná e diversas cidades do interior de São Paulo, como Ribeirão Preto, São José do Rio Preto, Americana, Campinas, Araraquara entre outras. Destaca-se a capital São Paulo que é o maior centro urbano, industrial e econômico da América Latina cujos rios Tietê e Pinheiros fazem parte da bacia do Paraná.

Além da produção industrial e concentração de população, a bacia do Paraná é uma das regiões de maior produção agropecuária do Brasil e do mundo, pois os solos desta bacia são férteis e o relevo planáltico favorece a

expansão da moderna agricultura mecanizada de cana de açúcar, soja, milho, trigo, algodão, laranja e a produção de gado bovino.

A **bacia do rio Paraguai** ao contrário da do Paraná é típica de depressão e planície. Esta bacia tem seus afluentes iniciais na Chapada dos Parecis no estado de Mato Grosso, em área de relevo planáltico, passando também pelo estado vizinho do Mato Grosso do Sul, porém, o rio Paraguai nasce na Chapada dos Parecis e corre em direção a depressão do Pantanal de Mato Grosso em uma área de formação sedimentar e de baixíssima declividade.

O Pantanal de Mato Grosso tem duas estações climáticas distintas, o inverno, de maio a outubro, quando o nível do rio Paraguai e seus afluentes baixa formando inúmeras lagoas o que dá o nome de Pantanal em função de quase um constante alagamento, porém, se nessa estação vastas extensões ficam secas e sem água, a estação seguinte, o verão, é o período das chuvas intensas que fazem os rios transbordarem e a água se acumular na depressão do Pantanal inundando grandes extensões de terra formando um mar de água doce.

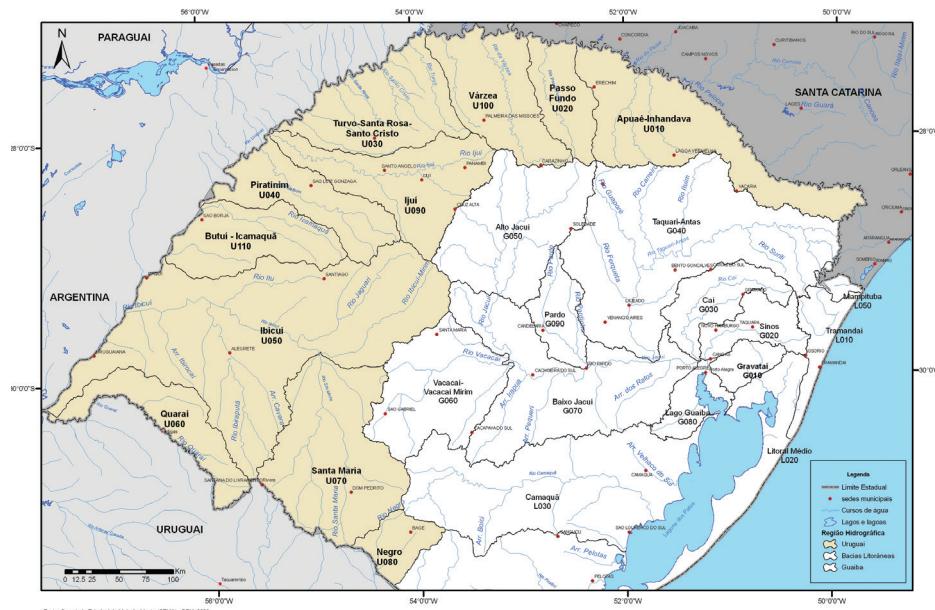
A flora e a fauna do Pantanal são adaptadas ao sobe e desce do rio Paraguai e as populações que vivem nessa região também. O longo período de cheias faz com que a atividade econômica principal desta região seja a criação de gado bovino, pois os solos são pobres e as cheias prolongadas tornam a agricultura impossível.

A bacia do rio Paraguai tem aproveitamento para a navegação e turismo, sendo importante hidrovia internacional que interliga o interior das regiões Centro Oeste e Sudeste aos países vizinhos: Paraguai, Argentina e Uruguai. Os principais rios desta bacia são o Pardo e o Coxim e o Porto fluvial de Corumbá no Mato Grosso do Sul, o principal porto desta bacia no Brasil.

O rio Paraguai é a fronteira internacional entre o Brasil com a Bolívia e o Paraguai, e o Paraguai e a Argentina.

A **bacia do rio Uruguai** nasce na região de fronteira dos estados brasileiros de Santa Catarina e Rio Grande do Sul na junção dos rios Canoas e Pelotas, ocupando vasta extensão do Planalto Meridional no sul do país. Como os demais rios formadores da bacia do Prata, o rio Uruguai também é um rio internacional e fronteiriço, pois grande parte de seu percurso é a fronteira entre o Brasil e a Argentina e posteriormente entre a Argentina e o Uruguai, países vizinhos do Brasil.

A bacia do rio Uruguai tem grande aproveitamento hidroelétrico e sofre forte impacto de atividades do agro-negócio como a criação de suínos e aves e a produção de arroz (rizicultura). Os dejetos da produção animal e os agrotóxicos da atividade agrícola contaminam parte esta bacia.



**Figura 14: Bacia do rio Uruguai**

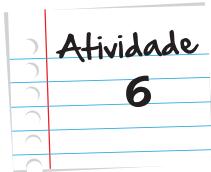
Analise as afirmativas e marque a que está INCORRETA.

- Com 7 milhões de quilômetros quadrados, a bacia hidrográfica Amazônica é considerada a maior do planeta.
- No Brasil, a bacia hidrográfica do Paraguai está presente nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, tendo o Paraguai como principal rio.
- Os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina abrigam a bacia hidrográfica do Uruguai, que possui grande potencial hidrelétrico.
- A bacia hidrográfica do São Francisco é a que possui a maior possibilidade de navegação no Brasil.

**Atividade**  
5

Above suas  
respostas em  
seu caderno

## (FAC. AGRONOMIA E ZOOTECNIA de Uberaba)



Leia as afirmativas abaixo sobre a hidrografia brasileira:

- I. É a maior das três bacias que formam a Bacia Platiná, pois possui 891.309 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 10,4% da área do território brasileiro.
- II. Possui a maior potência instalada de energia elétrica, destacando-se algumas grandes usinas.
- III. Em virtude de suas quedas d'água, a navegação é difícil. Entretanto, com a instalação de usinas hidrelétricas, muitas delas já possuem eclusas para permitir a navegação.

Estas características referem-se à bacia do:

- a. Uruguai
- b. São Francisco
- c. Paraná
- d. Paraguai
- e. Amazonas

Above suas  
respostas em  
seu caderno

## ENG. - Santos

Aponte a afirmativa correta:

- No rio Paraná, entre São Paulo e Mato Grosso do Sul, está localizado o Complexo Hidrelétrico de Urubupungá.
- O rio Paraguai nasce na serra de Araporé, em Mato Grosso, com o nome de rio das Pedras, de Amolar.
- Durante as cheias do rio Paraguai, no início de outono, todo o Pantanal vê-se invadido pelas águas do rio, constituindo, então, a lagoa Xarajés.
- O rio Uruguai é formado pelos rios Canoas e Pelotas.
- O rio Uruguai é o principal rio da Bacia Platina em potencial hidrelétrico.

Atividade

7

Anote suas  
respostas em  
seu caderno

Os rios brasileiros são utilizados em grande escala para a geração de energia hidroelétrica. Por qual motivo há este tipo de aproveitamento dos rios?

Anote suas  
respostas em  
seu caderno

Atividade

8

## **Seção 3**

# **Os Impactos da Ação Humana nas Bacias Hidrográficas**

Como vimos nas seções anteriores, a água é fundamental para a existência da vida no Planeta Terra. O Brasil possui um dos maiores potenciais em recursos hídricos do planeta. O país apresenta rios de grande extensão territorial e com significativo volume de água. Os rios em nosso país têm grande importância tanto para as atividades econômicas quanto para as populações ribeirinhas e que dependem da água fornecida pelos rios para o seu abastecimento.

Os rios brasileiros são importantes para o país, pois geram energia hidroelétrica, abastecem as cidades e as áreas rurais através da irrigação, além de sustentarem a biodiversidade das florestas e a grande variedade de peixes. Porém, apesar de toda esta importância, os rios brasileiros têm sofrido fortes impactos, gerados pela ocupação humana e a falta de preservação das bacias hidrográficas em seu conjunto natural.

Os impactos gerados pelo homem sobre os rios não são sentidos apenas no Brasil, mas também em outros países em todos os continentes. Tanto que a água é um bem natural que corre o risco de se tornar escassa, não que ela irá desaparecer da face da Terra, mas a contaminação frequente dos recursos hídricos poderá tornar em futuro próximo a água potável, em condições para o consumo humano, um recurso cada vez mais raro.

Entre os principais impactos sofridos pelos rios, podemos destacar os seguintes tipos de impactos:

- **Poluição:** em grande parte dos rios brasileiros ocorrem diversos tipos de poluição. Nas grandes cidades os esgotos domésticos e das indústrias são jogados nos rios. Nas áreas rurais os dejetos gerados pela criação de animais em larga escala e os defensivos agrícolas utilizados para combater pragas nas lavouras em grande parte são levados ou jogados nos cursos hídricos. Como consequência há a piora da qualidade da água, que se torna imprópria para o consumo humano devido à contaminação, além da perda da vida animal e vegetal diretamente associada aos ambientes aquáticos e que degrada ainda mais lagos, rios e o lençol de água subterrânea.
- **Atividades de mineração:** a riqueza mineral do Brasil e a exploração desordenada destes recursos, como o ouro, areia, minério de ferro, carvão mineral entre outros recursos produzem diversos impactos nos recursos hídricos. O primeiro deles é o assoreamento dos rios através dos sedimentos gerados pela atividade de mineração, o segundo é a contaminação por metais pesados como o mercúrio utilizado na separação do ouro dos sedimentos, o mercúrio é altamente tóxico e gera um envenenamento lento dos peixes e plantas.

O consumo constante de peixe contaminado pelas populações ribeirinhas gera doenças graves como a degeneração do sistema nervoso e até mesmo demência. A atividade de mineração gera também a contaminação por rejeitos e produtos químicos utilizados o que contamina de forma grave os recursos hídricos.

- **Formação de lagos artificiais e introdução de espécies exóticas:** como vimos anteriormente o Brasil possui o maior potencial mundial para geração de energia hidroelétrica, o que levou a criação de usinas hidroelétricas em diversos rios brasileiros. A formação dos lagos artificiais através do represamento gera muitos impactos tanto naturais quanto sociais. Os rios de planalto apresentam correnteza e as espécies de peixes que aí vivem são adaptadas a este tipo de ambiente. Com o represamento dos rios e a formação dos lagos, as correntezas desaparecem dando lugar a um lago de águas tranquilas e sem movimentação, as espécies nativas desaparecem ou se adaptam a este novo ambiente, porém, são introduzidas novas espécies típicas de lagos e águas calmas que acabam impactando de forma negativa as espécies típicas destes rios que desaparecem em razão do novo ambiente e da nova cadeia alimentar.
- **Desmatamento, erosão e assoreamento dos rios:** a retirada da vegetação que cobre as áreas de recarga dos mananciais e das margens dos rios intensifica o escoamento superficial, a erosão do solo que acaba sendo depositado nos rios, gerando por sua vez o processo de assoreamento, em que as calhas dos rios ficam entulhadas de sedimento e os rios acabam se tornando rasos e até mesmo desaparecendo pelo aterramento de seu leito.
- **Ocupação urbana de margens de rios e mananciais:** a expansão das cidades em direção aos rios e suas margens geram diversos tipos de impactos. Desde o aumento da erosão, a contaminação por esgotos domésticos e lixo, a destruição das matas ciliares e a destruição de nascentes. Em diversas cidades brasileiras a ocupação desordenada de bacias hidrográficas gera problemas graves, principalmente em razão das inundações típicas dos períodos de chuva. A construção de avenidas, ruas, rodovias e ferrovias intensifica a remoção da vegetação e ocupa áreas que são inundadas naturalmente em períodos de chuva intensa.
- **Expansão da agricultura:** já destacamos anteriormente a contaminação por agrotóxicos e dejetos gerados pela agropecuária. A expansão da irrigação em diversas regiões do Brasil tem consumido grandes volumes de água doce, o que tem impactado negativamente o nível dos rios que tem baixado em razão do elevado consumo da agropecuária.
- **Eutrofização:** é o resultado da concentração de poluentes, principalmente esgotos domésticos. A forte concentração de esgotos domésticos em cursos hídricos, principalmente lagos, lagoas e rios produz elevada concentração de nitrogênio e fósforo, elementos químicos presentes em urinas e fezes humanas. O aumento da matéria orgânica em decomposição produz concentrações elevadas de microorganismos que se alimentam deste tipo de material. O curso hídrico apresenta forte mau cheiro através da decomposição

da matéria orgânica que consome o oxigênio existente na água matando plantas e peixes. Este tipo de desastre ambiental é comum em rios, lagos, lagos e até mesmo em praias onde ocorre grande concentração de esgotos domésticos. A presença de coliformes fecais na água leva a ocorrência de diversos tipos de doenças que afetam o homem como a diarreia, cólera, doenças de pele, entre outras.

- **Material em suspensão e assoreamento:** a erosão de solos agrícolas e em áreas urbanas leva ao aumento da quantidade de solo dissolvido nos cursos hídricos, posteriormente, este material em suspensão se deposita no leito dos rios e lagos, diminuindo a profundidade, aumentando a mortalidade de animais e plantas, redução na produção de oxigênio e a ocorrência de inundações em períodos de chuva.
- **Desmatamento:** provoca o aumento da erosão, a diminuição da água infiltrada no solo e no ciclo hidrológico e o desaparecimento de nascentes. A consequência direta é a morte dos rios.
- **Crescimento da ocorrência de doenças tropicais e de vetores de transmissão:** a inundação de grandes áreas para a formação de lagos artificiais, canais e áreas alagadas, produz a expansão de vetores de doenças tropicais, como: a dengue, a esquistossomose, a leishmaniose, cólera, amebíase, entre outras.

Como vimos o mau uso dos recursos hídricos sem o devido planejamento, conhecimento e gestão leva a uma série de problemas que afetam o homem e outras formas de vida. Para tanto, é necessário que saibamos compreender a importância da água e dos cursos hídricos para a vida em nosso Planeta. Vamos agora ler alguns textos que mostram problemas gerados pela ocupação irregular dos cursos hídricos e as tentativas de se reverter essa situação:

## **Texto 01: Rio Tietê**

O rio Tietê, cujo nome em língua tupi significa “rio verdadeiro” ou “água verdadeira” é um rio brasileiro do estado de São Paulo de cerca de 1150 km de extensão. Sua nascente localiza-se na cidade paulista de Salesópolis, em plena Serra do Mar, a 1120 metros de altitude. Apesar de esta nascente estar a apenas 22 km do litoral, o relevo acidentado da serra obriga-o a correr em sentido inverso, rumo ao interior do estado, na direção sudeste noroeste, indo desaguar na barragem do Jupiá, no rio Paraná, no município de Três Lagoas, estado do Mato Grosso do Sul.

Merece destaque o fato de que o rio cruza a região metropolitana de São Paulo, em cujas margens localiza-se a Marginal Tietê, um dos principais corredores do sistema viário da maior metrópole da América Latina.

Deixando a cidade de São Paulo, na altura do município de Santana de Parnaíba encontraremos a usina hidrelétrica Edgar de Souza, a primeira construída ao longo do rio, e próximo a esta a barragem de Pirapora do Bom Jesus, e ainda, logo a seguir, a Usina do Rasgão. Tais empreendimentos muito contribuíram para o amplo fornecimento de energia elétrica na capital.

Na região mais rica e desenvolvida do país, somente a cidade de Biritiba-Mirim trata 100% do esgoto coletado. Dos 34 municípios que compreendem a região metropolitana de São Paulo, 19 não fazem tratamento de esgoto, que é lançado diretamente nos córregos e rios que deságuam no Tietê. Diariamente, 690 toneladas de esgoto são lançadas no rio mais importante do Estado.

Fonte: <http://www.infoescola.com/hidrografia/rio-tiete/> em julho de 2012.

## **Texto 02: Quatro piscinões serão construídos em três bairros**

Cinco terrenos na Zona Norte da Cidade foram desapropriados pela prefeitura para iniciar um projeto contra as enchentes. São quase 50 anos de tormento para os moradores dos bairros, que sofrem com as chuvas torrenciais que vêm assolando o Rio, nos últimos dez anos. Os imóveis ficam na Grande Tijuca (especificamente os bairros de Vila Isabel, Grajaú, Andaraí, Maracanã, Mangueira, entre outros), uma das áreas mais afetadas.

Construir reservatórios subterrâneos para amenizar os alagamentos na bacia do Canal do Mangue, que reúne os rios Maracanã, Trapicheiros e Joana, principais responsáveis pelas inundações na Praça da Bandeira será a estratégia adotada pela prefeitura, que utilizará recursos do Plano de Aceleração do Crescimento, o PAC 2.

O problema no Rio vem de longa data, em diversas regiões cariocas. Em 1966, bairros como o Jardim Botânico e a Lagoa ficaram praticamente submersos. O fato deixou 100 mortos e 20 mil desabrigados. Após 22 anos, foi à vez do Centro, que ficou com o trânsito parado devido a enormes bolsões d'água. Comerciantes tiveram incontáveis prejuízos, uma vez que lojas foram tomadas pela sujeira trazida pela correnteza.

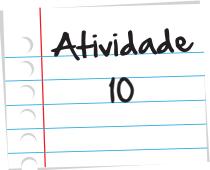
Recentemente, em janeiro de 2010. Dois dias seguidos de temporais inundaram importantes vias, como a Linha Vermelha e a Avenida Brasil. A Lagoa Rodrigo de Freitas transbordou, deixando moradores ilhados nas residências. O último problema aconteceu em abril desse ano, atingindo novamente a Praça da Bandeira.

**\* Paula Areosa e Ralph Guichard são alunos de Jornalismo da UniverCidade**

Fonte: <http://riocotidiano.wordpress.com/projeto-da-prefeitura-pretende-acabar-com-enchentes-na-grande-tijuca/> em julho de 2012.

  
A construção de usinas hidroelétricas gera algum tipo de impacto? Justifique a sua resposta.

  
Anote suas respostas em seu caderno

  
O fenômeno da eutrofização dos cursos hídricos ocorre por qual motivo? Este tipo de fenômeno é comum no Brasil? Justifique a sua resposta.

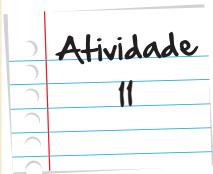
  
Anote suas respostas em seu caderno

  
A retirada da vegetação das margens dos rios e das áreas de recarga de mananciais geram quais desastres naturais?

  
Anote suas respostas em seu caderno

As inundações descritas no texto 02 na cidade do Rio de Janeiro ocorrem por qual motivo? O que é um piscinão? Qual o objetivo deste tipo de obra?

Anote suas  
respostas em  
seu caderno



## Veja Ainda

### Filmes

- Waterworld - O Segredo das Águas, de Kevin Reynolds.

Em meados do terceiro milênio, em razão do derretimento das calotas polares, a Terra se tornou um lugar sem terra sólida e a população vive em barcos ou em ilhas artificiais. Neste contexto, um ser anfíbio (Kevin Costner) vive comercializando tudo que é possível, inclusive terra pura e, após ser preso injustamente, é libertado por uma comerciante (Jeanne Triplehorn) que exige que ele a leve embora e junto com eles uma garota (Tina Majorino), que tem nas costas o mapa para se chegar a Terra seca, o único local com terra firme. Mas o chefe (Dennis Hopper) de uma gangue resolve persegui-los, pois também deseja encontrar este local.

- Procurando Nemo, de Andrew Stanton e Lee Unkrich.

Nemo é um pequeno e simpático peixe-palhaço, que repentinamente é sequestrado do coral onde vive por um mergulhador e passa a viver em um aquário. Longe de seu pai, que tanto o advertiu quanto aos perigos dos mares, Nemo constrói laços de amizade com seus companheiros de cativeiro. Enquanto isso, Marlin, seu tímido e devotado pai, sai em sua busca, tendo como parceira a ingênuo e distraída Dory.

- Planet Earth, da rede de televisão britânica BBC.

Planet Earth é a maior produção da história da BBC e o mais ambicioso documentário de natureza já feito. A série de 11 episódios é a primeira captada inteiramente em alta resolução, com recursos tecnológicos de superprodução de Hollywood. Os primeiros 5 episódios foram lançados em 2006 e os outros 6 em 2007 e o Brasil foi o primeiro país do mundo onde a série será lançada em DVD. O documentário traz uma visão abrangente de todo o funcionamento

do planeta – os animais, as plantas, o clima, os movimentos internos, as influências externas. Tudo isso com imagens impressionantes, nunca vistas antes: nuvens se formando, plantas nascendo, crescendo e morrendo, caçadas dramáticas e sangrentas, cenas espetaculares em cavernas, desertos, geleiras, montanhas. Com cinco anos de produção, mais de 2.000 dias passados em campo, 40 cinegrafistas e 200 locais filmados, a atração é o mais recente retrato do nosso planeta. Usando filme em alta definição, nenhuma parte da Terra deixou de ser explorada. Por meio de sequencias e lapsos no tempo, os telespectadores observam a evolução do meio ambiente em milhares de anos.

## Referências

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **A Água no Planeta para crianças.** Brasília, ANA, 2012.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Panorama da Qualidade das Águas Superficiais no Brasil.** Brasília, ANA, 2012.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil.** Brasília, ANA, 2012.
- CHRISTOFOLETTI, A. A **Geomorfologia Fluvial.** São Paulo, Editora Edgar Blucher, 1981.
- GUERRA, Antônio Teixeira e CUNHA, Sandra B. **Geomorfologia:** uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1994.
- TUNDISE, José Galiza. **Água no Século XXI:** enfrentando a escassez. São Carlos, Editora da Universidade Federal de São Carlos, 2003.

## Imagens



- Acervo pessoal • Andreia Villar



- [http://www.sxc.hu/pic/m/a/al/alfcb/1024664\\_tambourine.jpg](http://www.sxc.hu/pic/m/a/al/alfcb/1024664_tambourine.jpg) • Alfredo Camacho



- [http://www.sxc.hu/pic/m/s/sa/saavem/1405396\\_lake\\_reflection\\_1.jpg](http://www.sxc.hu/pic/m/s/sa/saavem/1405396_lake_reflection_1.jpg) • saavem.



- <http://marcaambiental.blogspot.com.br/2010/11/ciclo-da-agua-vida.html>. Acesso em junho de 2012.



- <http://professoralexeinowatzki.webnode.com.br/hidrologia/bacias-hidrograficas>. Acesso em junho de 2012.



- <http://oeldoradoeaqui.blogspot.com.br/2010/10/parque-nacional-de-anavilhas-novo.html>. Acesso em julho de 2012.



- <http://centrodeestudosambientais.wordpress.com/tag/rio-solimoes>. Acesso em julho de 2012.



- <http://www.blogdomax.com.br/rio-negro-no-amazonas-com-a-maior-cheia-dos-ultimos-30-anos>. Acesso em julho de 2012.



- <http://www.tribunadaconquista.com.br/v1/tag/amazonas/>. Acesso em julho de 2012.



- <http://movimentoprobase.blogspot.com.br/>. Acesso em julho de 2012.



- [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/2c/Iguazu\\_D%C3%A9cembre\\_2007\\_-\\_Panorama\\_7.jpg/800px-Iguazu\\_D%C3%A9cembre\\_2007\\_-\\_Panorama\\_7.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/2c/Iguazu_D%C3%A9cembre_2007_-_Panorama_7.jpg/800px-Iguazu_D%C3%A9cembre_2007_-_Panorama_7.jpg)



- [http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/recursos\\_hidricos/hidrovias\\_no\\_brasil.html](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/recursos_hidricos/hidrovias_no_brasil.html). Acesso em julho de 2012.



- <http://www.mundoeducacao.com.br/geografia/bacias-hidrograficas-brasil.htm>. Acesso em julho de 2012.



- <http://www.ana.gov.br/mapainicial/pgMapaF.asp>. Acesso em julho de 2012.



- [http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Bacia\\_tiete\\_parana.png](http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Bacia_tiete_parana.png). Acesso em julho de 2012.



- [http://www.sema.rs.gov.br/upload/Mapa\\_RS\\_Hidro\\_RH\\_Uruguai.jpg](http://www.sema.rs.gov.br/upload/Mapa_RS_Hidro_RH_Uruguai.jpg). Acesso em julho de 2012.



- <http://www.sxc.hu/photo/517386> • David Hartman.

### Atividade 1

**Respostas**  
das  
**Atividades**

Alternativa A

### Atividade 2

Alternativa E

### Atividade 3

As águas que abastecem esta importante bacia hidrográfica têm a origem no derretimento de neve e gelo na Cordilheira dos Andes e as chuvas intensas que ocorrem ao longo de diversos rios da bacia no Brasil e demais países sul americanos, portanto, pluvio destaca a origem da água da chuva e nival o derretimento de neve e gelo.

### Atividade 4

Alternativa D

## **Atividade 5**

Alternativa D

**Respostas  
das  
Atividades**

## **Atividade 6**

Alternativa C

## **Atividade 7**

Alternativa D

## **Atividade 8**

Grande parte dos rios brasileiros tem suas nascentes e grande parte do seu leito sobre formações de relevo planáltico, portanto, ao longo do percurso em direção ao mar os rios apresentam corredeiras e cachoeiras, condição necessária de desnível para a produção de energia hidroelétrica. As usinas são instaladas em locais onde há este tipo de desnível, o que facilita a produção de energia. O Brasil possui um dos maiores potenciais mundiais para a produção deste tipo de energia.

## **Atividade 9**

A construção de usinas hidroelétricas geram inúmeros impactos, o primeiro deles é a formação de um lago artificial em um ambiente de um rio com correnteza, o que leva ao desaparecimento de espécies de peixes e a inundação de áreas agrícolas e desaparecimento de florestas entre outras formas de vegetação. Há também a perda de propriedades, a desapropriação e relocação de cidades e a perda da identidade territorial das comunidades afetadas. As usinas hidroelétricas geram inúmeros impactos ambientais e sociais nos lugares onde se instalam.

## **Atividade 10**

Respostas  
das  
Atividades

O fenômeno da eutrofização ocorre devido à concentração de esgotos domésticos em cursos hídricos, principalmente rios, lagos e lagoas. A grande concentração de nitrogênio e fósforo acaba com o oxigênio da água levando à morte de plantas aquáticas e peixes, além do mau cheiro e apodrecimento da água que se torna imprópria para o consumo.

## **Atividade 11**

A retirada da vegetação das margens dos rios e das áreas de recarga de mananciais gera a erosão em larga escala que leva ao assoreamento dos rios e a ocorrência de inundações e empobrecimento da biodiversidade. Os rios deixam de ser navegáveis e as inundações se tornam cada vez mais catastróficas.

## **Atividade 12**

As inundações são um fenômeno antigo e ocorrem pela ocupação desordenada das bacias de inundação dos rios e lagoas, como também a impermeabilização das bacias e o aterramento dos cursos hídricos e seu assoreamento. Os piscinões consistem na construção de reservatórios subterrâneos que tem por objetivo coletar a água das enchentes e após as chuvas drena-las para os rios evitando assim inundações e perdas materiais e humanas.



# O que perguntam por aí?

## Questão 1 (ENEM 2010)

### Sobradinho

O homem chega, já desfaz a natureza

Tira gente, põe represa, diz que tudo vai mudar

O São Francisco lá pra cima da Bahia

Diz que dia menos dia vai subir bem devagar

E passo a passo vai cumprindo a profecia do beato que

dizia que o Sertão ia alagar.

SÁ E GUARABYRA. Disco **Pirão de peixe com pimenta**. Som Livre, 1977 (adaptado).

O trecho da música faz referência a uma importante obra na região do rio São Francisco. Uma consequência socioespacial dessa construção foi

- a. ( ) a migração forçada da população ribeirinha.
- b. ( ) o rebaixamento do nível do lençol freático local.
- c. ( ) a preservação da memória histórica da região.
- d. ( ) a ampliação das áreas de clima árido.
- e. ( ) a redução das áreas de agricultura irrigada.

**Resposta comentada:** Alternativa A, a construção de usinas hidroelétricas na Bacia do rio São Francisco e em

outras bacias brasileiras levou a formação de grandes lagos artificiais, formados a partir do represamento dos rios para geração de energia hidroelétrica. Essas obras geraram o deslocamento e a migração forçada das populações que residiam nas áreas ocupadas por esses lagos artificiais.

## Questão 2 (ENEM 2009)

As áreas do planalto do cerrado – como a chapada dos Guimarães, a serra de Tapirapuã e a serra dos Parecis, no Mato Grosso, com altitudes que variam de 400 m a 800 m – são importantes para a planície pantaneira mato-grossense (com altitude média inferior a 200 m), no que se refere à manutenção do nível de água, sobretudo durante a estiagem. Nas cheias, a inundação ocorre em função da alta pluviosidade nas cabeceiras dos rios, do afloramento de lençóis freáticos e da baixa declividade do relevo, entre outros fatores. Durante a estiagem, a grande biodiversidade é assegurada pelas águas da calha dos principais rios, cujo volume tem diminuído, principalmente nas cabeceiras.

Cabeceiras ameaçadas. **Ciência Hoje**. Rio de Janeiro:

SBPC. Vol. 42, jun. 2008 (adaptado).

A medida mais eficaz a ser tomada, visando à conservação da planície pantaneira e à preservação de sua grande biodiversidade, é a conscientização da sociedade e a organização de movimentos sociais que exijam

- a. ( ) a criação de parques ecológicos na área do pantanal mato-grossense.
- b. ( ) a proibição da pesca e da caça, que tanto ameaçam a biodiversidade.
- c. ( ) o aumento das pastagens na área da planície, para que a cobertura vegetal, composta de gramíneas, evite a erosão do solo.
- d. ( ) o controle do desmatamento e da erosão, principalmente nas nascentes dos rios responsáveis pelo nível das águas durante o período de cheias.
- e. ( ) a construção de barragens, para que o nível das águas dos rios seja mantido, sobretudo na estiagem, sem prejudicar os ecossistemas.

**Resposta comentada:** A alternativa D, o controle do desmatamento e da erosão, principalmente em áreas de nascentes dos rios facilita o ciclo da água e a manutenção dos rios, evitando assim, o desaparecimento das nascentes destruídas pelo desmatamento, o assoreamento do leito dos rios e preservando a biodiversidade que depende das águas dos rios para sobreviver.

