

GEOGRAFIA II

AUTORAS

Janete Facco

Janete Webler Cancelier



EDUCAÇÃO DO CAMPO

GEOGRAFIA II

AUTORAS

Janete Facco

Janete Webler Cancelier

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

Santa Maria | RS
2019

©Núcleo de Tecnologia Educacional – NTE.
Este caderno foi elaborado pelo Núcleo de Tecnologia Educacional da
Universidade Federal de Santa Maria para os cursos da UAB.

PRESIDENTE DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Jair Messias Bolsonaro

MINISTRO DA EDUCAÇÃO

Abraham Weintraub

PRESIDENTE DA CAPES

Anderson Ribeiro Correia

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

REITOR

Paulo Afonso Burmann

VICE-REITOR

Luciano Schuch

PRÓ-REITOR DE PLANEJAMENTO

Frank Leonardo Casado

PRÓ-REITOR DE GRADUAÇÃO

Martha Bohrer Adaime

COORDENADOR DE PLANEJAMENTO ACADÊMICO E DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Jerônimo Siqueira Tybusch

COORDENADORA DO CURSO DE EDUCAÇÃO DO CAMPO

Prof^a. Carmen Rejane Flores Wizniewsky

NÚCLEO DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL

DIRETOR DO NTE

Paulo Roberto Colusso

COORDENADOR UAB

Reisoli Bender Filho

COORDENADOR ADJUNTO UAB

Paulo Roberto Colusso

NÚCLEO DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL

DIRETOR DO NTE

Paulo Roberto Colusso

ELABORAÇÃO DO CONTEÚDO

Janete Facco

Janete Webler Cancelier

REVISÃO LINGUÍSTICA

Camila Marchesan Cargnelutti

APOIO PEDAGÓGICO

Eloísa Brenner

Keila Urrutia

EQUIPE DE DESIGN

Carlo Pozzobon de Moraes

Raquel Botino Pivetta

Matheus Tanuri Pascotini

Juliana Facco Segalla

PROJETO GRÁFICO

Ana Letícia Oliveira do Amaral



F138g Facco, Janete
Geografia II [recurso eletrônico] / Janete Facco, Janete Webler
Cancelier. – Santa Maria, RS : UFSM, NTE, 2019.
1 e-book

Este caderno foi elaborado pelo Núcleo de Tecnologia Educacional
da Universidade Federal de Santa Maria para os cursos da UAB
Acima do título: Educação do campo
ISBN 978-85-8341-255-7

1. Geografia I. Cancelier, Janete Webler II. Universidade Aberta
do Brasil III. Universidade Federal de Santa Maria. Núcleo de
Tecnologia Educacional IV. Título.

CDU 911

Ficha catalográfica elaborada por Alenir Goularte - CRB-10/990
Biblioteca Central da UFSM

MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO



PROGRAD



APRESENTAÇÃO

A disciplina de *Geografia II* apresenta conhecimentos relacionados à área da Geografia Física, a qual é utilizada para investigar os elementos naturais que compõem o espaço terrestre, assim como as características e peculiaridades da Terra, seus processos e elementos naturais, como clima, relevo, geologia, topografia, vegetação, hidrografia, dentre outros.

Se propõem a estudar as inter-relações no espaço-tempo existentes entre os diversos elementos que compõem o espaço natural de maneira sistêmica. São muitos os ramos que pertencem a Geografia Física, entre eles se destacam:

- Climatologia - estuda o clima e o tempo;
- Hidrografia - estuda a distribuição e propriedades da água na atmosfera e na crosta terrestre;
- Geomorfologia - estudo das formas de relevo e de seus agentes de transformação;
- Biogeografia - subdividida em Zoogeografia, estudo da distribuição dos animais, e Fitogeografia, estuda a distribuição dos vegetais sobre o planeta Terra;
- Pedologia - estudo da composição da natureza do solo;
- Geologia - estuda a crosta terrestre, a matéria que a compõe, seu mecanismo de formação e suas alterações;
- Cartografia - estuda os mapas e tudo aquilo que envolve sua produção e entendimento.

Por isso, objetiva-se, que ao término da disciplina, o aluno seja capaz de:

- Construir um embasamento teórico prático sobre os fenômenos da natureza, subsidiando o desenvolvimento de disciplinas posteriores;
- Construir e reelaborar noções básicas de Geografia Física e sua setorização;
- Compreender o estudo interdisciplinar da natureza, ou seja, a inter-relação dos fenômenos.

Diante disso, a disciplina de Geografia Física apresenta-se em 4 Unidades sendo elas:

Unidade 1 - Introdução à Geografia Física;

Unidade 2 - Geografia Física e sua setorização;

Unidade 3 - A análise integrada da Geografia;

Unidade 4 - A Geografia dos problemas ambientais.

ENTENDA OS ÍCONES



ATENÇÃO: faz uma chamada ao leitor sobre um assunto, abordado no texto, que merece destaque pela relevância.



INTERATIVIDADE: aponta recursos disponíveis na internet (sites, vídeos, jogos, artigos, objetos de aprendizagem) que auxiliam na compreensão do conteúdo da disciplina.



SAIBA MAIS: traz sugestões de conhecimentos relacionados ao tema abordado, facilitando a aprendizagem do aluno.



TERMO DO GLOSSÁRIO: indica definição mais detalhada de um termo, palavra ou expressão utilizada no texto.

SUMÁRIO

▷ APRESENTAÇÃO ·5

▷ UNIDADE 1 – INTRODUÇÃO À GEOGRAFIA FÍSICA ·9

Introdução ·10

1.1 Variáveis que participam da dinâmica da natureza e sua complexidade ·11

1.2 A participação da geografia física no conhecimento e avaliação dos recursos naturais ·18

1.3 A definição das escalas temporais e espaciais nos estudos da geografia ·24

▷ UNIDADE 2 – GEOGRAFIA FÍSICA E SUA SETORIZAÇÃO ·32

Introdução ·34

2.1 Geologia ·35

2.2 Geomorfologia ·44

2.3 Cartografia ·47

2.4 Climatologia ·56

2.5 Pedologia ·63

2.6 Hidrografia ·67

2.7 Biogeografia ·79

▷ UNIDADE 3 – A ANÁLISE INTEGRADA DA GEOGRAFIA ·87

Introdução ·89

3.1 A análise integrada na geografia ·90

▷ UNIDADE 4 – A GEOGRAFIA DOS PROBLEMAS AMBIENTAIS ·96

Introdução ·98

4.1 A natureza como recurso natural ·99

4.2 Os estudos socioambientais na geografia ·104

▷ CONCLUSÃO ·108

▷ REFERÊNCIAS ·109

▷ APRESENTAÇÃO DAS PROFESSORAS ·121

1

INTRODUÇÃO À
GEOGRAFIA FÍSICA

INTRODUÇÃO

A superfície da Terra se diferencia significativamente de um lugar para outro. A formação e a existência dessas paisagens singularizadas e diferenciadas se devem, em grande parte, à combinação resultante da atuação conjunta de múltiplos agentes naturais, tais como a estrutura geológica, o relevo, o clima, o solo, os rios, a vegetação, a fauna, etc. Dessa forma, conclui-se que a paisagem não se deve a um só desses agentes isoladamente, mas à atuação conjugada e associada de vários deles (TORRES; MACHADO, 2008).

Dentre esses vários agentes naturais, responsáveis por esta diferenciação espacial das paisagens terrestres, o CLIMA assume um significado expressivo na configuração externa da paisagem, visto que o mesmo influencia e é influenciado por outros elementos como a vegetação, o solo e o relevo, (TORRES; MACHADO, 2008).

A Unidade 1 foi dividida em três subcapítulos: no item 1.1, você verá quais as principais variáveis presentes nas dinâmicas existentes na natureza e a importância de estudá-las de maneira integrada, sistêmica.

Já no item 1.2, entenderás a importância dos estudos da Geografia Física, independentemente de sua área de conhecimento, durante sua formação, no que se refere aos conhecimentos da existência e dos usos dos recursos naturais.

Enquanto que o item 1.3 traz as definições de escala temporais e espaciais no estudo da Geografia, isto é, a importância em conhecer o passado para entender o presente e planejar o futuro. Nesse item, você perceberá a importância da cartografia, dos mapas, das coordenadas geográficas (de localização espacial) em qualquer estudo que fará. Também saberá que cada lugar ou local é único, pode ter muitos parecidos, porém o que o torna único são as especificidades.

Então, nessa disciplina você terá a noção da importância da geografia no seu cotidiano escolar, bem como nas pesquisas. Todos os fatos estão especializados e possuem um recorte temporal.

Bons estudos!

1.1

VARIÁVEIS QUE PARTICIPAM DA DINÂMICA DA NATUREZA E SUA COMPLEXIDADE

Nossa comunicação na linguagem tradicional é linear. Contamos histórias de maneira sequencial, uma coisa depois da outra. A Dinâmica na natureza é antes de tudo uma nova linguagem que permite expressar mais adequadamente as cadeias de eventos circulares (loops) existentes na natureza.



ATENÇÃO: As relações entre sociedade e natureza refletem e produzem as transformações ocorridas no contexto do espaço geográfico. As sociedades constroem-se a partir da transformação da natureza.

Desde a constituição das primeiras sociedades e o surgimento das primeiras civilizações, observa-se a existência de uma intensa e nem sempre equilibrada relação entre sociedade e natureza (ALVES, 2018). Essa relação diz respeito às formas pelas quais as ações humanas transformam o meio natural e utilizam-se deste para o seu desenvolvimento, no mais, diz respeito à forma pela qual as composições naturais – seres vivos, relevo, clima e recursos naturais – interferem nas dinâmicas sociais (ALVES, 2018).

Por esse motivo, é importante, segundo Alves (2018), entender a complexidade com que se estabelece a interação entre natureza e ação humana, pois, mesmo com a evolução dos diferentes instrumentos tecnológicos e das formas de construção da sociedade, a utilização e a transformação dos elementos naturais continuam sendo de fundamental relevância.

Em muitas abordagens, considera-se que há uma interação muitas vezes caótica e até reativa entre a natureza e a sociedade. Nesse ponto de vista, Alves (2018) destaca que os impactos gerados sobre a natureza refletem, cedo ou tarde, em impactos gerados da natureza sobre a sociedade. Portanto, é preciso considerar a forma com que se estabelece essa complexa relação entre natureza e sociedade.

A análise sistêmica na pesquisa geográfica, segundo Neves et al. (2014), leva em consideração a necessidade do entendimento das relações e dinâmica entre sociedade e natureza.

Por meio dos estudos sistêmicos, procurou-se entender a parte que cabe à Geografia na análise integrada entre os fluxos de matéria e energia dos sistemas ambientais, desenvolvendo nessa empreitada o termo/conceito de “geossistema”, que desde sua criação subsidia a análise dos processos geográficos de interface

entre sociedade e natureza através, essencialmente, do conceito de paisagem, primeiro na perspectiva russa e posteriormente na francesa, onde se atribuiu grande valor à ação antrópica sobre o geossistema (NEVES et al. 2014, p. 271).



TERMO DO GLOSSÁRIO: Ações antrópicas – ações humanas sobre o espaço natural.

No que se refere à introdução na literatura do termo geossistema, Neves et al. (2014) especifica que:

O termo foi introduzido por Victor Sotchava, no início da década de 1960, em seus trabalhos no “Institute of Geography of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science”. O autor teve a preocupação de estabelecer uma metodologia de estudo da natureza/ paisagem que fosse aplicável aos estudos geográficos. O mesmo visou lançar uma proposta metodológica que substituísse os estudos baseados exclusivamente na dinâmica biológica do ecossistema, pelos estudos integrados dos sistemas naturais e humanos em um determinado recorte espacial, (NEVES et al. 2014, p. 274).

Entre muitos autores que se referem à temática, destacam-se: Beroutchachvili e Bertrand (1978); Bertrand (1971); Bertrand e Bertrand (2007); Christofolletti (1979, 1999); Monteiro (1982, 1987, 2000), Passos (2003, 2006), Preobrazhenskiy (1983); Sotchava (1962, 1977, 1978), Rodriguez e Silva (2002, 2013); Rodriguez et al. (2004); Rougeri e Beroutchachvili (1991); Tricart (1977, 1982) e Troppmair (1983, 2000, 2004); entre outros que, em suas distintas vertentes metodológicas, contribuíram para o debate da temática, buscando acima de tudo uma visão integrada e aplicada do meio ambiente, consolidando a importância da análise sistêmica na Geografia através do geossistema.

A esse respeito, ressalta-se que “toda a categoria dimensional de geossistema (topológica, regional e planetária) possui suas próprias escalas e peculiaridades qualitativas da organização geográfica” (NEVES et al., 2014). Dessa maneira, Monteiro (2001) descreve que o geossistema:

[...] visa a integração das variáveis “naturais” e “antrópicas” (etapa análise), fundindo “recursos”, “usos” e “problemas” configurados (etapa integração) em “unidades homogêneas” assumindo papel primordial na estrutura espacial (etapa síntese) que conduz ao esclarecimento do estado real da qualidade do ambiente (etapa aplicação) do “diagnóstico” (MONTEIRO, 2001, p. 81).

Ao apresentar discussões sobre a conceituação geossistêmica de Russos e franceses, Neves (2015) salienta que:

Bertrand (1968), também insatisfeito com os pressupostos geossistêmicos de Sotchava (1962), cita a combinação entre o Potencial Ecológico (clima, hidrologia, geomorfologia) com a exploração biológica (vegetação, solo, fauna) e a ação antrópica, formando um complexo dinâmico que se inter-relaciona, dando, assim, importância à dinâmica social junto aos processos naturais do geossistema. Diferentemente de Sotchava, este aproxima o homem da natureza, ao analisá-lo na mesma hierarquia. Nesse aspecto, o geossistema, para Bertrand, evidencia a relevância da ação e dinâmica antrópica na modificação da paisagem, especialmente ao criar **taxonomias** para a delimitação das unidades de paisagem global, destacando as zonas superiores (Zona, Domínio e Região) e as zonas inferiores (Geossistema, Geofácia e Geótopo), estas últimas de forte alteração antrópica (NEVES, 2015, p. 57-58).

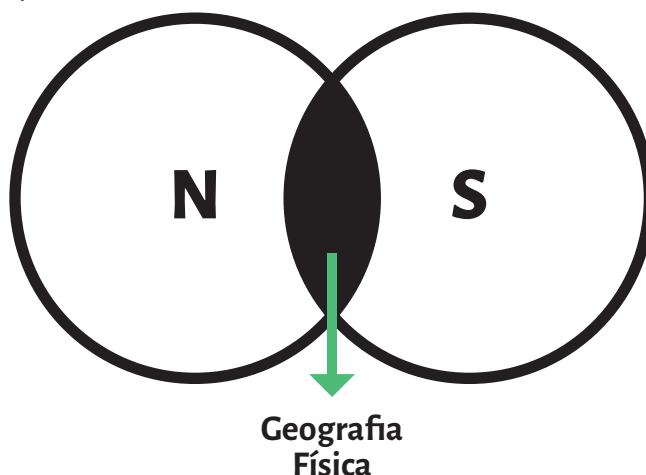


TERMO DO GLOSSÁRIO: Taxonomia - ciência ou técnica de classificação, nesse caso de vegetais e animais (fitotaxonomia e da zootaxonomia, respectivamente).

Georges Bertrand (1968, p. 249-260), ao propor o estudo de Geografia Física Global, pensou a paisagem como "resultado sobre uma certa porção do espaço, da combinação dinâmica e, portanto, instável dos elementos físicos, biológicos e antrópicos que interagindo dialeticamente uns sobre os outros fazem da paisagem um conjunto único e indissociável em contínua evolução".


Geógrafos, posteriormente, conceberam uma geografia que propunha a conjunção do natural e do humano, transformando o espaço geográfico em um conceito que expressa a articulação Natureza e Sociedade, ou seja, constituíram um objeto de interface entre as ciências naturais e as ciências sociais (Figura 1).

Figura 1 - Articulação natureza e sociedade.



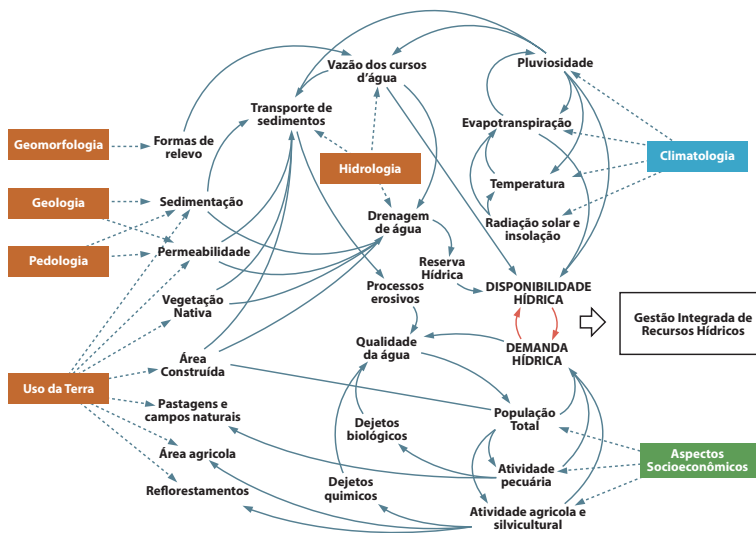
Fonte: NTE/UFMS. Adaptado de Suertegaray (2001).

As relações entre Geossistema **Território** e **Paisagem** (GTP) podem ser observadas (Figura 2) de maneira que haja uma inter-relação entre todos os elementos geomorfológicos, geológicos, hidrológicos, climatológicos, pedológicos, associando a análise do uso da terra aos aspectos socioeconômicos em um determinado território, tomando como exemplo os recursos hídricos.

 **TERMO DO GLOSSÁRIO:** Território - É a organização e os funcionamentos sociais e econômicos sobre o espaço considerado. Inclui do tempo do mercado ao tempo do desenvolvimento durável, abordando o recurso, a gestão, a redistribuição e a poluição-despoluição (BERTRAND ; BERTRAND, 2007); são as relações de poder (RAFFESTIN, 1993); é fundamentalmente um espaço definido e delimitado a partir de relações de poder (SOUZA, 2011).

Paisagem - Analisar a Paisagem não significa estudar a natureza ou a sociedade como elementos isolados, mas sim há que se entender que fazem parte de um todo e a forma como esses se encontram conectados é considerada como Paisagem, (FACCO, 2018); deve ser estudada sem a qualificação de ‘natural’ ou ‘modificada’, já que o intenso processo de produção industrial e de mobilidade humana fez com que até as regiões mais remotas tenham sofrido influência de atividades humanas (SAQUET, 2009); é resultado da relação entre ambiente e sociedade (COLAVITE, 2009).

Figura 2 - Visão integrada para análise sistêmica dos recursos hídricos



Fonte: NTE/UFMS. Adaptado de Bertrand; Monteiro e Pontili/Colavite (2007).

É também considerado como um sistema natural, complexo e integrado onde há circulação de energia e matéria e onde ocorre exploração biológica, inclusive aquela praticada pelo homem. Sob uma perspectiva de síntese, aponta-se que o geossistema é composto por três componentes: os **abióticos** (litosfera, atmosfera, hidrosfera que formam o geoma), os **bióticos** (flora e fauna) e os **antrópicos** (formado pelo homem e suas atividades), aproximando-se da ideia de que o geossistema se dá através das “funções terrestres complexas, que incluem a natureza, a população e a economia”, (NEVES et al., 2014).



TERMO DO GLOSSÁRIO: Abióticos - Todas as influências que os seres vivos possam receber em um ecossistema, derivadas de aspectos físicos, químicos ou físico-químicos do meio ambiente, tais como a luz e a radiação solar, a temperatura, o vento, a água, a composição do solo, a pressão e outros.

Antrópicos - É a ação feita pelo ser humano sobre o espaço natural. Plantar uma árvore ou derrubar árvores é uma ação antrópica porque foi feita pelo ser humano. A diferença vai estar no resultado dessa ação. Cada uma vai ter um impacto no meio ambiente.

Em termos de abordagem, o Geossistema utiliza a análise integrada do complexo físico-geográfico, ou seja, a conexão da natureza com a sociedade humana. Os Geossistemas são fenômenos naturais, porém seu estudo engloba os fatores econômicos e sociais das paisagens modificadas pelo homem. Esta metodologia encontra-se em desenvolvimento e apresenta problemas quando da produção de modelos, entre outros (SOUZA; MARIANO, 2008). No entendimento de Neves et al. (2014), o geossistema deve ser visto de forma mais abrangente do que o ecossistema, nos estudos de cunho geográfico, por incluir de forma mais nítida em sua análise a dimensão espacial. A título de exemplificação, o autor apresenta algumas possibilidades tipológicas do emprego do ecossistema e do geossistema, como pode ser observado no Quadro 1. Estas visam um melhor entendimento da aplicação dos mesmos, devido à importância do geossistema junto às análises geográficas, visto que há nele a possibilidade de explicar a dinâmica social através de sua apropriação do espaço, transformando-o em território (NEVES et al., 2014).

Quadro 1- Características entre ecossistema e geossistema.

TIPO DE ESTUDO	ECOSSISTEMA	GEOSSISTEMA
Fauna e Flora	Estuda a composição e estrutura dos elementos faunísticos e florísticos, associados aos fluxos de energia do sistema.	Relaciona a fauna com o nível de degradação, comparando-a com o ambiente em seu estágio natural, objetivando potencializar a sua preservação em relação à atividade socioeconômica.
Localização	Independente da escala humana, podendo estar em âmbito local, regional e global, o que dificulta a sua mensuração aos processos geográficos.	Dependente da escala de atuação e interferência social. Diferenciam-se no bojo do geossistema as geofácies e geótopos, por meio da homogeneização e grau de ligação entre os componentes do sistema
Relevo	Como fator limitante/associativo à presença de recursos naturais através da intensidade de sua inter-relação com os demais elementos do sistema.	Localização e distribuição espacial, a fim de dimensionar sua qualidade, quantidade, fragilidade e potencialidade à atividade humana
Solo	Como fator limitante/associativo à presença de recursos naturais através da intensidade de sua inter-relação com os demais elementos do sistema.	Localização e distribuição espacial, a fim de dimensionar sua qualidade, quantidade, fragilidade e potencialidade à atividade humana.
Recursos hídricos	Em função do ambiente da água salobra ou doce, da sua inter-relação e dimensão espacial, bem como da intensidade de sua inter-relação com os demais elementos do sistema	Localização e distribuição espacial, com a finalidade de dimensionar sua qualidade, quantidade, fragilidade e potencialidade à atividade humana.
Ser humano	Os estudos ecossistêmicos privilegiam em seu foco de análise os ambientes naturais, com a finalidade de conhecê-los e descrevê-los em seus padrões para que sirvam de modelos comparativos aos ambientes que sofreram alterações ocasionadas pela ação humana e/ou por algum desequilíbrio natural.	Os estudos geossistêmicos se caracterizam por conhecer e entender a dinâmica espacial pela influência sobre o potencial ecológico e a exploração biológica, os quais somados criam oportunidades às atividades sociais sobre a natureza, mas em contrapartida este uso do potencial ecológico e da exploração biológica interfere na dinâmica natural do geossistema e consequentemente no ecossistema.

Fonte: NTE/UFMS. Adaptado de Neves et al. (2014).

Acerca de seu dimensionamento, o ecossistema vai da floresta ao oceano, portanto, pouco geográfico, uma vez que a escala para a Geografia é imprescindível, onde as “dimensões do espaço são tão importantes quanto a natureza” (PASSOS, 2003, p. 109). Assim, o **geossistema** é mais completo que o ecossistema do ecologista, uma vez que o primeiro é o segundo colocado no espaço.



SAIBA MAIS: traz sugestões de conhecimentos relacionados ao tema abordado, facilitando a aprendizagem do aluno.

Amplie seus conhecimentos lendo sobre geossistema e conhecendo a aplicação do conceito na prática:

A paisagem e o geossistema como possibilidade de leitura da expressão do espaço socioambiental rural. **Revista Franco-Brasileira e Geografia**. Disponível em <https://journals.openedition.org/confins/10?lang=pt>

E também nas bibliografias sugeridas abaixo:

MONTEIRO, Carlos A. de Figueiredo. **Geossistema**: a história de uma procura. 2 eds. – São Paulo: Contexto, 2001. ISBN 85-7244-144-1.

MONTEIRO, C. A. Figueiredo. **Derivações Antropogênicas dos Geossistemas Terrestres no Brasil e Alterações Climáticas**: perspectivas urbanas e agrárias ao problema de elaboração de modelos de avaliação. In: simpósio sobre comunidade vegetal como unidade biológica, turística e econômica, 1978, São Paulo. Anais... São Paulo: p. 43-76.

BERTRAND, Georges; BERTRAND, Claude. **Uma geografia transversal e de travessias**: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades. Organizador Messias Modesto dos Passos. (Org.) Maringá: Massoni, 2007. 332 p.

Jogos:

Acesse o link e veja jogos sobre meio ambiente, os quais poderão ser adaptados conforme a realidade local e regional. <http://www.ecodesenvolvimento.org/noticias/brincando-pelo-meio-ambiente> e http://baiadeguanabara.org.br/site/?page_id=5012.



ATENÇÃO: Portanto, compreender suas principais conceituações de forma correta subsidia o crescimento da Geografia enquanto ciência que une particularidades e totalidades do espaço geográfico, bem como a possibilidade de trabalhar interdisciplinarmente extraíndo do meio ambiente diagnóstico e prognóstico sobre as suas fragilidades e potencialidades em distintas escalas de tempo e espaço de análise e de complexidade, contribuindo para o maior conhecimento da relação sociedade e natureza.

1.2

A PARTICIPAÇÃO DA GEOGRAFIA FÍSICA NO CONHECIMENTO E AVALIAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS

Christofoletti (1995) realizou um embasamento conceitual e elaborou esboços de transformações ambientais no cenário brasileiro ao delinear o posicionamento da Geografia Física em relação às mudanças ambientais. Nas mudanças ambientais o autor relata as transformações que ocorrem na superfície terrestre, que envolvem mudanças setoriais nos elementos ar, água, terra e seres vivos. No quadro das transformações ambientais, relata as alterações setoriais (climáticas, hidrológicas, geomorfológicas, biogeográficas, dentre outras) que vão se mesclando em análises tratando das interações entre a atmosfera, a hidrosfera, os solos, a vegetação e as atividades humanas.

A dinâmica da natureza e as sucessivas transformações ocorridas no contexto sócio-histórico da humanidade exigem uma contínua evolução do conhecimento científico. As contribuições que a Geografia vem proporcionando resultam de intensas análises, debates e discussões acerca dos aspectos da sociedade e da natureza realizadas durante séculos de desenvolvimento desta ciência. Com o passar dos séculos, associados às mudanças na conjuntura da organização social global, além do surgimento e agravamento de conflitos sociais e ambientais, entre outras mudanças, a ciência geográfica vem se adaptando e evoluindo, juntamente com a sociedade, procurando compreender melhor o espaço geográfico em sua dinâmica (MONTEIRO; GRANJEIRO, 2015).

Em nível mundial, as últimas décadas foram marcadas pelo aumento expressivo de discussões e debates acerca da necessidade de explorar o meio ambiente de forma consciente, como meio de garantir a manutenção dos recursos naturais para essa e futuras gerações. Internacionalmente, a necessidade de outra concepção acerca do meio ambiente era latente, frente às novas imposições decorrentes do modo de produção capitalista (MONTEIRO; GRANJEIRO, 2015).

De acordo com Corrêa (1986), no decorrer do tempo a Geografia tem sofrido transformações no que diz respeito à maneira de abordar o meio ambiente, que está relacionado com a evolução da Geografia como ciência.

Até o início do século XIX, os trabalhos de Geografia faziam parte de um saber globalizante da realidade, não desvinculado de outras ciências. A partir da segunda metade do século XIX, a Geografia, como ciência acadêmica, passa a ter um enfoque menos global e as condições naturais ou os elementos da Geografia Física é que determinam o comportamento do homem e a sociedade passa a ser explicada por mecanismos que ocorrem na natureza (SOUZA; MARIANO, 2008). Porém, ainda, segundo Souza e Mariano (2008), a partir da eclosão da crise ambiental, ocorrida

entre 1968 e 1972, alguns geógrafos se dedicaram a estudos para a compreensão da relação sociedade-natureza, fazendo com que a Geografia se mostrasse como uma ciência capaz de estabelecer esta relação. Para Godoy (2007), a publicação da obra Primavera Silenciosa, no ano de 1962, por Rachel Carson, pode ser considerada como o começo das discussões internacionais sobre o meio ambiente; entretanto, com uma influência de certa forma restrita.

Conforme Acot (1990), tendo em vista as diversas degradações da natureza consecutivas à ação transformadora dos homens, tais como: desertificação milenar, extinção acelerada de espécies, fragilidade crescente dos agrossistemas, poluições industriais e domésticas, destruição das paisagens e degradação do quadro da vida urbana tradicional, houve uma necessidade de reagir e compreender melhor as causas e os mecanismos dos desequilíbrios. Entre o fim do século XIX e os anos 1970 emergiram três atitudes que se completaram e constituíram os principais componentes do chamado “ecologismo”: a conservação da natureza, o **biologismo** social e a sacralização objetiva de uma natureza mística (SOUZA; MARIANO, 2008).



TERMO DO GLOSSÁRIO: Ecologismo - Movimento que visa a um melhor equilíbrio entre o homem e o seu meio natural, assim como à proteção deste [baseia-se na defesa de que apenas mudanças radicais na estrutura da sociedade industrial moderna podem reintegrar o homem à biosfera] ou movimento de ação e ideias que patrocina a luta por postulados ambientalistas.

Biologismo - Teoria segundo a qual os fenômenos psicológicos e as situações sociais teriam origem e determinação predominantemente biológicas ou tendência a explicar ou interpretar fenômenos sociais, psicológicos e históricos em termos biológicos.

A conservação da natureza consistiu em tentar salvar o que restava da natureza “original” (ou do que se acreditava ser a natureza original), ou seja, preservar um patrimônio multimilenar em via de desaparecimento. Foi assim que se criou a maior parte dos parques e reservas naturais (SOUZA; MARIANO, 2008).

No ano de 1968, iniciaram-se as articulações do chamado Clube de Roma, formado por cientistas, políticos e industriais. Essas articulações indicavam a necessidade de rever o crescimento populacional e tentar estabelecer determinados limites para esse crescimento. Ainda, para Godoy (2007), essa iniciativa constatou que os maiores problemas eram a industrialização acelerada, rápido crescimento demográfico, esgotamento de recursos não renováveis, escassez de alimentos, deterioração do meio ambiente. Podemos considerar o relatório produzido pelo Clube de Roma, intitulado “Os limites do crescimento” como um dos marcos dos debates ambientais em âmbito mundial (GODOY, 2007).

Monteiro (1981, p. 19) relata que “na Conferência de Estocolmo, cerca de mil delegados de 122 nações, produziram 12.000 páginas de documentos condensados posteriormente em 500”. Porém, este esforço, no final, resultou apenas

em “recomendações”. Por essa razão, a Conferência tornou-se um símbolo, um referencial na História deste século como o momento da eclosão da “questão ambiental”. Segundo Monteiro (1981):

[...] ela reflete claramente que os interesses políticos e as injunções econômicas estão acima das preocupações com a qualidade do ambiente, e acima de tudo, que o universo está dividido entre nações ricas e nações pobres cujos pontos de vista sobre a questão ambiental são conflitantes (MONTEIRO, 1981, p. 19).

Com efeito, na atualidade, é significativo o acúmulo de conhecimentos associados à temática ambiental. Tais trabalhos, pautados na perspectiva de uma análise integrada, buscam uma compreensão da relação existente entre sociedade e natureza a partir das alterações impostas ao meio físico pela sociedade (MONTEIRO; GRANJEIRO, 2015).

Ao longo do século XX, foi criada uma série de instrumentos de gestão visando salvaguardar as condições ambientais na Terra. Entretanto, apenas nas últimas décadas essa temática emergiu como uma das mais importantes preocupações de governos de diversos países do mundo, o que possibilitou a institucionalização da ordem ambiental internacional que visa regular as relações humanas em caráter mundial envolvendo temas relacionados ao ambiente por meio de protocolos e acordos multilaterais envolvendo países e blocos de países (RIBEIRO, 2009).

As transformações que o meio ambiente vem sofrendo – negativas, na maioria dos casos –, decorrentes principalmente do processo exploratório dos recursos naturais, além da perda da qualidade de vida de grande parcela da sociedade, e, ainda, a necessidade de conhecer a natureza de forma completa, seja para protegê-la, seja para explorá-la, exigem dos órgãos governamentais e da sociedade civil em geral uma maior preocupação com a temática ambiental (MONTEIRO; GRANJEIRO, 2015).

A sustentabilidade, ou seja, a capacidade de carga do planeta suportar a reprodução da vida e a segurança ambiental internacional também influenciam decisões presentes em convenções internacionais (RIBEIRO, 2009).

Já no ano de 1987, surge, pela primeira vez, o conceito de desenvolvimento sustentável, publicado no relatório “Nosso Futuro Comum”, elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU, presidida pela primeira-ministra norueguesa Gro Harlem Brundtland. Também conhecido como “Relatório Brundtland”, esse documento define desenvolvimento sustentável como o “desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades”. A elaboração do conceito de desenvolvimento sustentável teve sua importância ao contribuir com questões da então recente forma de conceber a relação homem-meio, definindo limites e medidas a serem tomadas como forma de manutenção do desenvolvimento econômico conciliado à preservação ambiental (MONTEIRO; GRANJEIRO, 2015).

Outro momento de grande visibilidade dos debates acerca das questões ambientais ocorreu durante a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada na cidade do Rio de Janeiro em junho de 1992, também

chamada de Rio 92, ECO 92 ou Cúpula da Terra. A partir deste momento, o conceito de desenvolvimento sustentável passou a ser englobado.

Em movimento paralelo, durante os anos 1980 e 1990, com a retomada do regime democrático no Brasil, algumas inovações institucionais foram se efetivando na gestão das políticas públicas, sobretudo por pressão de movimentos sociais que demandavam uma maior participação da sociedade na elaboração de políticas públicas. Podemos somar a isso o rápido crescimento populacional e a acelerada urbanização, além da grande extensão geográfica do país com grandes discrepâncias econômicas e sociais entre as regiões (MONTEIRO; GRANJEIRO, 2015).

Foi nesse âmbito de grandes mudanças políticas, sociais e econômicas que foram formuladas as estruturas de gerenciamento dos recursos naturais no Brasil, com uma maior participação de entidades da sociedade civil organizada (BRASIL, 2012).

Como resultado dessas discussões, diversas mudanças na legislação ambiental foram estabelecidas, exigindo maior rigor na autorização de determinados empreendimentos com algum potencial poluente/degradador e uma fiscalização mais séria e competente do cumprimento dessas normas. Consequentemente, houve também um aumento expressivo no número de profissionais especializados em estudos voltados para a causa ambiental atuando no mercado, principalmente profissionais geógrafos (MONTEIRO; GRANJEIRO, 2015).

Segundo Ribeiro (2009), a ordem ambiental internacional renova oportunidades de negócios e impõem à reflexão dos interesses reais de cada participante no cenário internacional envolvendo o ambiente. Ela expõe a fragilidade do conhecimento científico quando praticado apenas para legitimar a incorporação de recursos materiais. Mas ela oferece a oportunidade para dirigir os esforços para uma parte do planeta que vem sendo deixada de lado: a América Latina.

Dentre os autores da Geografia Política, Ratzel destaca que:

[...] a geografia do homem deve estudar os povos em relação às condições naturais às quais eles estão sujeitos, isto é, considerá-los sempre unicamente sobre seu território. É sobre este que a geografia do homem vê, além disso, se definirem as leis que regulam a vida dos povos, leis que precisam ser expressas na forma geográfica. (...) vê-se, portanto como a extensão, a posição e a configuração dos territórios fornecem os elementos para avaliar a vida dos povos aos quais estes pertencem (RATZEL, 1914, apud MORAES, 1990, p. 102).

Porém, infelizmente, não podemos afirmar que esse modelo político-institucional adotado pode ser considerado plenamente satisfatório do ponto de vista da efetivação da conservação do meio ambiente, tendo em vista a fragilidade da legislação frente aos interesses do grande capital, (MONTEIRO; GRANJEIRO, 2015).

[...] a história do homem se desenvolve do mesmo modo que a da natureza, conforme leis de necessidade inelutáveis; os fatos históricos não são para ele senão fatos naturais e daí tentar explicar a história por meio da natureza (RATZEL, 1914, apud MORAES, 1990, p. 35).

Propor a conservação do meio ambiente através da manutenção da capacidade produtiva de seus recursos naturais e da qualidade ambiental exige uma complexa avaliação dessas condições e sua conseqüente compreensão. Para isso, a Geografia Física exerce expressiva importância, levando-se em consideração suas diversas linhas de análise e atuação (MONTEIRO; GRANJEIRO, 2015).

O momento atual do desenvolvimento técnico-científico do estudo da dinâmica da natureza e da sociedade realizado pela Geografia propõe que a transformação das paisagens seja realizada a partir da relação histórico-dialética, tanto em relação à natureza do meio ambiente (meios bióticos e abióticos), quanto em relação à natureza orgânica dos homens e das mulheres (NUNES, 2002).

Assim compreendida, a Geografia Física abre perspectivas para um conhecimento abrangente do meio ambiente, capacitando-se a estabelecer avaliações: das potencialidades dos recursos naturais renováveis; das limitações impostas à utilização; dos setores sujeitos a desequilíbrios **ecodinâmicos**; da indicação, enfim, das alternativas viáveis e adequadas para o aproveitamento racional do território (SOUZA, 1988).



TERMO DO GLOSSÁRIO: É o estudo dinâmico do conjunto de habitats em que uma determinada espécie vive.

O conhecimento pleno do território, associado a um processo de uso e ocupação adequado à capacidade de suporte de cada geoambiente, garante, de certa forma, a manutenção do equilíbrio **geoambiental** necessário ao desenvolvimento sustentado do meio ambiente. Concluímos com isso que a compreensão da construção da dialética desse espaço geográfico e suas diferenciações escalares é papel inerente à Geografia (MONTEIRO; GRANJEIRO, 2015).



TERMO DO GLOSSÁRIO: Porção do território com elevado grau de similaridade entre as características físicas e bióticas, podendo abranger diversos tipos de ecossistemas com interações funcionais e fortes.

[...] considera o homem como pertencente a uma única espécie, que se adapta a todos os climas, mas que em cada um deles desenvolve princípios especiais de adaptação que, por sua vez, produzem diferenciações de raças (RATZEL, 1914, apud MORAES, 1990, p. 37).

Para ele, os que o antecederam apontaram a evidência das diferenças naturais na configuração das sociedades humanas, porém "negligenciaram o elemento geográfico" (RATZEL, 1914, apud MORAES, 1990, p. 34), ou seja, apontaram a importância da geografia na formação dos povos, mas não realizaram estudos para comprová-la.

Claude Raffestin (1993), em sua obra *Geografia do Poder*, destaca a importância dos recursos naturais para um país pleitear a condição de potência. Para ele, a oferta de recursos é uma das variáveis centrais, dado que possibilita ao país prover sua matriz material armamentista. Mas é preciso ainda dispor de tecnologia capaz de produzir os equipamentos de ação militar. Os geógrafos espanhóis Font e Rufí (2001)

destacam a segurança ambiental a partir das ideias do canadense Thomas Homer-Dixon. Para esse último, “a escassez seria a geradora de conflitos, baseada em uma combinação de três variáveis: mudanças ambientais, crescimento populacional e desigualdades sociais e de acesso aos recursos naturais” (FONT; RUFÍ, 2001, p. 201).

A geógrafa suíça November (2002) apresentou a relação entre o risco e o território, buscando apreender a “geograficidade” do risco (NOVEMBER, 2002, p. 13). Ela também comenta o princípio da precaução, que define dessa maneira “este princípio implica a implementação de políticas de incentivo para comportamento mais 'responsável' e ações tomadas a montante do risco” (NOVEMBER, 2002, p. 13).



TERMO DO GLOSSÁRIO: É a condição espacial da existência do homem em qualquer sociedade, ou seja, a distribuição do homem no espaço geográfico.

A geógrafa aponta as convenções internacionais sobre o ambiente como portadoras desse princípio, o que se verifica, por exemplo, nos Protocolos de Montreal e de Kyoto. Outro a discutir o risco é o geógrafo espanhol García-Tornel (2001). Ele pondera as catástrofes naturais e os riscos induzidos gerados pela ação antrópica. Destaca também a relevância dos organismos internacionais na prevenção e ajuda ao socorro de vítimas de catástrofes. Os autores citados indicam trilhas para investigar a ordem ambiental internacional.



ATENÇÃO: Você deve estar se perguntando por que devo estudar esse conteúdo no Curso de Educação do Campo: simples, porque a Geografia Física te auxilia no entendimento de tudo que acontece ao seu redor, fatos que envolvem os seres humanos e a natureza, fenômenos naturais (enxurradas, ciclones, deslizamentos, inundações, estiagens, etc). Também auxilia no entendimento de como o homem se apossou da natureza para seu desenvolvimento no decorrer dos tempos históricos e as consequências disso na atualidade.

1.3

A DEFINIÇÃO DAS ESCALAS TEMPORAIS E ESPACIAIS NOS ESTUDOS DA GEOGRAFIA

Nessa parte do texto, são expostas análises conceituais sobre escalas de investigação nos estudos geográficos, focando para demandas ambientais. Primeiramente, são mencionadas as visões de escala temporal - seta, ciclo e espiral, sequencialmente são expostos os níveis das escalas nas representações cartográficas. Na reflexão sobre a escala temporal, Suertegaray (2000) considera a existência de três concepções de tempo: seta-evolução, ciclo e espiral. Os estágios, as fases ou as etapas fizeram parte dos modelos teóricos de explicação dos processos naturais e sociais, principalmente a partir da segunda metade do século XIX até o pós-Guerra (FRANCISCO, 2011).



TERMO DO GLOSSÁRIO: Espiral: acontecimentos passados em ordem cronológica, a origem de situações sociais, políticas e culturais modificadoras do ambiente que permanecem até os dias de hoje e identificar as mudanças no decorrer do processo histórico. É importante perceber a sucessão e a duração dos fatos. Uma ferramenta eficaz é a linha de acontecimentos históricos.

O conceito de escala geográfica se contrapõe ao conceito de escala cartográfica, sendo traduzida pela amplitude da área geográfica em estudo. Esse conceito estabelece que, quanto maior a extensão da área, maior será a escala geográfica associada. Assim é mostrado o conceito antagônico existente com a escala cartográfica: quanto maior a escala geográfica, menor será a escala cartográfica aplicada (MENEZES; COELHO NETO, 2001).

1.3.1 Escala

Escala é a relação existente entre o tamanho ou distância real (natural) de fenômenos geográficos com o tamanho ou distância com que são representados em mapas. A escala deve ser informada junto ao mapa; geralmente é colocada no canto inferior direito. Dessa forma, a definição da escala em um mapa depende da exatidão com que se quer representar um fenômeno geográfico e as limitações decorrentes dessa representação. Por exemplo, se desejamos representar o território brasileiro em seu tamanho natural, teríamos certamente que usar quase todo papel existente no planeta. Contudo, se nosso objetivo é apenas representar sua forma, sem grandes

detalhes, uma folha de papel é suficiente, pois poderíamos ter essa informação em uma escala bem pequena, como 1: 22.400.000.

A concepção de tempo evolutivo (seta) foi aos poucos substituída pela concepção de tempo ciclo, o que para muitos intelectuais representou apenas um avanço da concepção anterior, pois na concepção de tempo como ciclo, os fatos sucessivos (estágios) apenas voltam ao ponto inicial (SUERTEGARAY, 2000). Nesse modelo, a explicação sobre a evolução das formas de relevos se dá a partir de litogênese (formação das rochas) e orogênese (deformação das rochas com a formação de soergimentos), e com a ação erosiva (gliptogênese) o relevo passa por um processo de maturidade (planaltos e formas residuais), e seguido por senilidade (aplainamento).

Através dos estudos sobre as paisagens, as pesquisas geográficas constataram que os processos atuais são resultado da coexistência de formas pretéritas, cuja dinâmica dos processos envolve, além da ciclicidade, o acúmulo de processos e formas herdadas, gerando, assim, uma “espiral” temporal (FRANCISCO, 2011).

No entender de Ab’Sáber (2003, p. 10), na paisagem atual temos o “caráter de heranças de processos de atuação antiga, remodelados e modificados por processos de atuação recente”. Logo, as pesquisas ambientais em Geografia devem considerar que as atuais formas presentes na paisagem são geradas, segundo Francisco (2011), pelo acúmulo de processos em diferentes períodos e intensidades, não apenas por evolução linear ou ciclos fechados.

Suertegaray e Nunes (2001) consideram que em virtude das transformações no ambiente, pelas formas de uso do solo e ocupação do relevo, ocorre a existência de processos **morfodinâmicos** em curto tempo e de forma imediata, em detrimento dos processos **morfogenéticos**, resultantes da dinâmica natural em longos períodos de tempo. Com isto, os estudos em Geografia sobre as formas de relevo (Geomorfologia) passam a se direcionar nas análises sobre os processos em escala local (cunho pontual e imediato) (FRANCISCO, 2011).



TERMO DO GLOSSÁRIO: Morfodinâmicos: são as modificações e a movimentação que as zonas estuarinas, os manguezais, os açudes experimentam por ação do homem ou por ação de elementos naturais, como o vento e as marés.

Morfogenéticos: são responsáveis pela esculturação das formas do relevo, atuando principalmente com o movimento do regolito e escoamento superficial da água. No processo exógeno de formação e esculturação das formas de relevo, além do intemperismo.

Regolito: é uma camada solta de material heterogêneo e superficial que cobre uma rocha sólida. Ele inclui poeira, solo, rocha quebrada e outros materiais correlatos e está presente na Terra, na Lua, em Marte, em alguns asteroides e outros planetas terrestres e luas.

O fato de um dos principais textos de referência para a discussão sobre a escala na Geografia intitular-se “o problema da escala” não é sem significância. Pelo contrário, isso aponta que este conceito-chave da ciência geográfica ainda não foi suficientemente discutido, refletido e reformulado a partir dos avanços que se poderia esperar de sua aplicação às mais variadas pesquisas em Geografia (SANTOS; SILVA, 2014).

Francisco (2011) relata que, diante das recentes transformações na paisagem originadas pelas atividades socioeconômicas no ambiente, a Geografia pode realizar importantes considerações, através da análise espacial e temporal, dos novos fenômenos e ritmos dos processos naturais. Para isso, é necessário considerar a escala de análise nos estudos geográficos. “Antes de descrever sobre as contribuições nas escalas das representações cartográficas, dos estudos experimentais de campo e dos estudos sobre planejamento ambiental realizados pelos profissionais da Geografia, deve-se considerar as concepções sobre a natureza e o ambiente” (FRANCISCO, 2011, p. 157).

A importância da escala é fundamental em pesquisas de cunho geográfico, cartográfico, ou ambiental, ou qualquer outra que se realize sobre o espaço físico de atuação de um fenômeno, espacializando a sua representação, e seus conceitos serão sempre aplicados em quaisquer desses estudos. Em princípio, a escala pode ser abordada dentro de um contexto espacial ou em um contexto temporal (MENEZES; COELHO NETO, 2001).

A escala temporal é importante para o estudo de uma grande quantidade de fenômenos, sendo muitas vezes aplicada em conjunto com a escala espacial, principalmente para a indicação de elementos ligados a fatores evolutivos e ambientais, como seus períodos de ocorrência e atuação (MENEZES; COELHO NETO, 2001).

Conforme já assinalado, o espaço geográfico, por ser produzido pelo processo de trabalho humano, não é exterior à sociedade, mas um produto, feito à sua imagem e semelhança, e, portanto, prenhe de contradições e conflitos entre os diversos agentes de sua produção (SANTOS; SILVA, 2014).

Dentro do contexto espacial, a escala estará sempre presente a qualquer nível de estudos geográficos e cartográficos, sendo considerada como fator determinante para a delimitação de espaço físico, grau de detalhamento de uma representação ou identificação de feições geográficas. Dentro deste contexto, surgirão já alguns conceitos que serão opostos, como a escala geográfica e cartográfica (MENEZES; COELHO NETO, 2001).

1.3.2 Escala Cartográfica ou Topográfica

A primeira e mais imediata definição para escala é dada pela conotação cartográfica, através de uma simples razão de semelhança, indicando a razão entre comprimentos no mapa e seu correspondente no mundo real. Pode ser considerada como a transformação geométrica mais importante que a informação geográfica é submetida. Todas as demais transformações terão alguma ligação com esse processo (MENEZES; COELHO NETO, 2001).

Talvez o maior problema para a representação da informação geográfica cartograficamente, seja a consideração da escala que permitirá a sua visualização com

um mínimo de perda, ou com perdas não significativas da informação, causadas pela generalização que será, em qualquer situação, aplicada à informação. A consideração de um único fenômeno simplifica o problema, porém existe um sério agravamento, quando se consideram diversos fenômenos que se inter-relacionem, possuindo diferentes escalas operacionais, em consequência diferentes escalas geográficas de atuação e que possam ter sido adquiridas de fontes diversificadas, em diferentes escalas e resolução (MENEZES; COELHO NETO, 2001).

Segundo Francisco (2011), foi em decorrência da herança científica *cartesiana* e *positivista* que a natureza passou a ser considerada externa ao homem, um objeto passível de ser analisado e dominado pela razão humana, cuja ciência passa a reconhecer a funcionalidade da natureza por meio de estudos especializados.



TERMO DO GLOSSÁRIO: Cartesiano é um adjetivo referente a Descartes, filósofo, físico e matemático francês, “considerado o pai da filosofia moderna”, cujo nome latino era Cartesius, que deu nome ao pensamento cartesiano. O método cartesiano é baseado na dedução pura, consiste em começar com verdades ou axiomas simples e evidentes por si mesmos, e depois raciocinar com bases nele, até chegar a conclusões particulares. Descartes afirmava que tudo era duvidoso, nada podendo ser considerado “a priori” como certo, a não ser uma coisa: “Se duvido, penso, se penso, existo”: “Cogito, ergo sum”, “Penso, logo existo”, ponto de partida da Dúvida Metódica, de onde se constrói todo o seu pensamento. A expressão “pessoa cartesiana” é usada para caracterizar uma pessoa inflexível, que pensa e age sempre da mesma forma. A mente cartesiana é egocêntrica e quando pensa no outro, sua avaliação é sempre sobre a vantagem que poderá obter da situação.

O positivismo é a corrente de pensamento que entende que o conhecimento verdadeiro só é possível por meio da observação e da aferição empírica do mundo, na observação de fenômenos concretos, passíveis de serem apreendidos pelos sentidos do homem. Não apenas isso, o positivismo é a ideia da construção do conhecimento pela apreensão empírica do mundo, buscando descobrir as leis gerais que regem os fenômenos observáveis. Dessa forma trabalham as ciências naturais. A construção do conhecimento positivo só seria possível, então, por meio da observação dos fenômenos em seu contexto físico, palpável, ao alcance dos nossos sentidos e submetidos à experiência.



SAIBA MAIS: Para saber mais sobre o positivismo, acesse: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Positivismo>.

E sobre a herança científica cartesiana, acesse: <http://www.consciencia.org/o-pensamento-cartesiano>.

No entender de Suertegaray (2002), a partir dos novos problemas ambientais que geraram novos ritmos e novas formas (efeito estufa, chuva ácida, transgenia, entre outros), os geógrafos passaram a adotar novos conceitos e novos métodos, visto que as novas dinâmicas ambientais estão diretamente associadas aos aspectos socioeconômicos de uso e ocupação do solo.

Para Menezes e Coelho Neto (2001), a escala é o primeiro elemento cartográfico ou transformação a ser considerada entre a informação geográfica e a informação cartográfica. Toda representação cartográfica terá envolvimento com um ou mais fatores de escala, dependendo da projeção cartográfica adotada.

Racine et al. (1983) evidenciam que a geografia não possui um conceito próprio de escala e adotou o conceito cartográfico, embora este não lhe seja apropriado, pois a escala cartográfica exprime a representação do espaço como forma geométrica, enquanto a escala geográfica exprime a representação das relações que as sociedades mantêm com esta forma geométrica. Já conceituar escala geográfica (ou escala conceitual, como é chamada por alguns autores) mostra-se bem mais difícil, pois o conceito ainda está em construção e reformulação (SANTOS; SILVA, 2014).



ATENÇÃO: A percepção de escala é diferente, conforme seja abordada por diferentes usuários, como também pelo tipo de fenômeno que esteja sendo representado.

De acordo com Castro (1995, p. 118), a escala geográfica seria:

[...] uma estratégia de aproximação de real, que inclui tanto a inseparabilidade entre tamanho e fenômeno, o que a define como problema dimensional, como a complexidade dos fenômenos e a impossibilidade de apreendê-los diretamente, o que a coloca como um problema também fenomenal (CASTRO, 1995, p. 118).

Conforme Francisco (2011), diante das modificações dos processos naturais pela ação da sociedade no ambiente, tornam-se necessárias as pesquisas que delimitam espacialmente estes novos processos, considerando a intensidade e a elaboração de prognósticos a curto e longo prazo, auxiliando a elaboração de medidas mitigadoras aos impactos da degradação ambiental. Além das concepções de tempo, são importantes na leitura geográfica dos processos e formas presentes no ambiente alterado pelas atividades socioeconômicas, são as escalas espaciais.

Para alguns fenômenos geográficos, como os ambientais e geoecológicos, a informação só será percebida se visualizada em uma escala, dentro de sua área de atuação, ou dentro do seu contexto espacial, integrada com outras informações e percebidas por suas propriedades e pelos seus relacionamentos. Dessa forma,

muitas vezes pode ocorrer que a generalização, em vez de simplificar, possa adicionar mais informação ao mapa. Nesse aspecto a escala representa um limite de informação que pode ser incluída no mapa, bem como um nível de realidade que pode ser visualizado (MENEZES; COELHO NETO, 2001).

O **geoprocessamento** é uma ferramenta cada vez mais utilizada para analisar o espaço geográfico em diversas escalas. As inovações tecnológicas da informática e a facilidade de acesso aos dados obtidos por meio da Fotogrametria e Sensoriamento Remoto favoreceram a interpretação dos fenômenos presentes na paisagem (atual e pretérita), visto que os registros de outras épocas são fundamentais nas análises das modificações no uso do solo e cobertura da terra, impactos aos recursos hídricos e distribuição das redes de infraestrutura (FRANCISCO, 2011).



SAIBA MAIS: Para melhor entender e aprofundar sobre geoprocessamento, acesse <https://pt.wikipedia.org/wiki/Geoprocessamento> ou <http://tudosobregeoprocessamento.blogspot.com/>

Para relacionar os fenômenos distribuídos no espaço geográfico, o pesquisador em Geografia busca representá-los cartograficamente através de delimitações (unidades) capazes de serem compreendidas pelos Sistemas de Informações Geográficas (FRANCISCO, 2011). Dependendo da escala de análise, o geógrafo adota determinadas generalizações ou prioriza detalhes. De acordo com Zacharias:

A escala dos fenômenos que se dão no espaço é geográfica, embora sua representação seja feita por meio da cartográfica. Em determinadas escalas (geográficas maiores) alguns fatores não aparecem, ou mesmo são visíveis. Neste caso, se faz necessário mudar de escala, o que repercute na perda da visão de alguns destes fatores/agentes (ZACHARIAS, 2006, p. 45).

No campo da Geografia que estuda as questões de cunho ambiental, a escolha da escala parte da análise da paisagem. A abordagem sistêmica, ao considerar a funcionalidade dos processos naturais e socioeconômicos, enfatiza a necessidade de se analisar a paisagem através das escalas taxonômicas (FRANCISCO, 2011).

Os produtos cartográficos, que espacializam as unidades de paisagem, podem servir de respaldo documental para os instrumentos jurídicos de intervenção política no território de um município, como os Planos Diretores, a fim estabelecer o Zoneamento do uso do solo, das atividades industriais, das atividades agrícolas, entre outras (FRANCISCO, 2011).



ATENÇÃO: Conforme os objetivos e da escala adotada, para analisar os processos naturais e as modificações ocasionadas pela ação humana no ambiente, pode-se apoiar nos estudos experimentais em campo e em laboratório.

Para analisar a distribuição espacial dos processos naturais, pode-se aplicar métodos empíricos ou laboratoriais, para compreender com detalhe (escala grande ou até próxima do real) a dinâmica destes processos. Em Climatologia, o emprego de instrumentos de coleta de dados sobre as condições meteorológicas numa determinada série temporal é um exemplo das pesquisas experimentais em Geografia (FRANCISCO, 2011).

A partir da espacialização das informações coletadas em campo e tratamento destas com o uso dos Sistemas de Informações Geográficas, é possível delimitar os processos ambientais e prognosticar os cenários, além da elaboração de propostas de planejamento e medidas mitigadoras dos impactos ambientais (FRANCISCO, 2011).

A noção de escala, de acordo com os apontamentos de Francisco (2011), é fundamental nas análises espaciais dos fenômenos ambientais e sociais, visto que a pesquisa geográfica se utiliza de várias formas de representação destes fenômenos. O autor ainda destaca que:

A partir dos objetivos da pesquisa dos trabalhos técnicos em planejamento, ou até de sua atuação em sala de aula, o geógrafo realiza recortes espaciais e temporais dos fenômenos, visando melhor compreensão do ritmo dos processos e as formas presentes nas paisagens. Estes recortes espaciais e temporais precisam ser realizados em escala adequada e não se apegar aos modelos teóricos pragmáticos, visto que os fenômenos ambientais e sociais se modificam em pouco tempo (mudanças climáticas, movimentos sociais, tecnologias, são exemplos) e o pesquisador necessita repensar sobre suas escalas de análise, (FRANCISCO, 2011, p. 163).



ATENÇÃO: Fica evidente a importância da escala quando vamos pesquisar sobre algum fenômeno natural ou para conhecer determinado espaço geográfico. Quanto maior for a escala, menor a fonte de detalhes que esse mostrará; quanto menor a escala, mais será possível visualizar detalhes de determinado território ou espaço geográfico.

ATIVIDADES – UNIDADE 1

1) A Geografia Física estuda diversos aspectos do espaço da superfície terrestre. Assinale, a seguir, a alternativa que indica o tema que não é estudado pela Geografia Física.

- a) Litosfera
- b) Biosfera
- c) Atmosfera
- d) Hidrosfera
- e) Magnetosfera

2) A escala cartográfica representa a relação entre os territórios e as suas representações gráficas. Dessa forma, é possível dizer que, quanto maior for a escala,
I. menor é a área representada;
II. menor é o detalhamento das informações;
III. menos evidente é a projeção cartográfica utilizada.

A(s) afirmativa(s) correta(s) é(são):

- a) I
- b) II
- c) III
- d) I e III
- e) II e III

3) "Os mapas são uma representação da realidade, não são a própria realidade. De acordo com o modo como são feitos, eles iluminam determinados fatos e escondem outros, produzindo uma certa sensação e uma imagem particular do território cartografado. Mapas centrados no mesmo lugar revelam coisas diferentes, de acordo com a escala utilizada" (MAGNOLI; ARAÚJO, 1991, p. 245).

No que se refere à escala de um mapa, assinale as alternativas corretas:

() Na escala numérica, quanto maior o denominador, menor é a possibilidade de representar detalhes dos elementos cartografados.

() Se, num mapa com escala de 1:200.000, a distância entre duas cidades é de 4 cm, na realidade o afastamento entre elas é de 800 km.

() A escala é a razão entre as dimensões gráficas do mapa e as dimensões reais da área cartografada.

() Mapas de escala 1:5.000 são pouco precisos na representação gráfica e são considerados de escala pequena.

() Na escala 1:10.000, 1 cm no mapa representa uma superfície de 100 m² no território cartografado.

2

GEOGRAFIA FÍSICA E SUA
SETORIZAÇÃO

INTRODUÇÃO

A Geografia Física preocupa-se com as dinâmicas naturais da Terra e suas relações com as atividades humanas no meio geográfico. É a área dos estudos geográficos relacionada às manifestações terrestres naturais, envolvendo os processos superficiais e os elementos do interior do planeta que possuem direta relação com as formas e as alterações do relevo.

Através de suas diversas abordagens – como a Geologia, a Geomorfologia, a Cartografia, a Climatologia, a Pedologia, a Hidrologia e a Biogeografia, além de muitas outras –, a Geografia Física aborda temas que se relacionam, geralmente, em torno de quatro temas: a litosfera, a atmosfera, a hidrosfera e a biosfera.

Sobre isso, Neto (2008) diz que a relação entre o Homem e a paisagem remete aos primórdios da construção da cultura humana, tendo evoluído ao longo da história conforme os sistemas de relação mantidos pela humanidade com a natureza, que assumiram distinção conforme o contexto histórico ao qual estiveram relacionados (NETO, 2008).

A Unidade 2 está dividida em sete subcapítulos distintos, a saber: no item 2.1, você terá conhecimento sobre Geologia (tipos de rochas, eras geológicas, etc.).

No item 2.2, você entenderá um pouco mais sobre Geomorfologia, ou seja, como as formas de relevo se originaram e como ainda permanecem em constante transformação, seja pelas ações humanas ou naturais (terremotos e vulcanismo).

O item 2.3 traz as definições de Cartografia – nesse item você perceberá a importância da cartografia, dos mapas, das coordenadas geográficas (de localização espacial) em qualquer estudo que fará.

Já no item 2.4 a abordagem será feita sobre Climatologia, onde serão demonstrados os tipos de climas, a importância em conhecê-los e a influência dos mesmos em nossas vidas.

No item 2.5, há informações sobre Pedologia, isto é, sobre a formação e os tipos de solo. Já no item 2.6 o conteúdo abordado é a Hidrografia, que diz respeito aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, onde tudo começa pelo ciclo hidrológico. E para finalizar a Unidade 2, o item 2.7 trata de questões que envolvem estudos da Biogeografia (plantas e animais distribuídos pelo Planeta Terra).

Bons estudos.

2.1

GEOLOGIA

“O presente é a chave do passado”

James Hutton (1726-1797)

Compreender os processos do passado nos ajuda a entender a dinâmica da Terra e criar modelos para futuras mudanças no cenário do planeta. Hoje, já se sabe muito mais sobre o funcionamento do Planeta do que 30 anos atrás. O progresso e o avanço do conhecimento da **Geologia**, assim como em outras ciências, tem possibilitado maior compreensão acerca do ciclo natural terrestre (TOLEDO, 2002).



ATENÇÃO: A Geologia é a ciência que estuda a história do Planeta Terra, sua origem, composição, características e os processos internos e externos de sua evolução. O campo de atividade da Geologia é a porção da Terra constituída de rochas que, por sua vez, são as fontes de informações.

A Geologia investiga o meio natural do planeta, através desta ciência, torna-se possível, conhecer o nosso habitat e, agir de modo responsável nas atividades humanas de ocupar, utilizar e controlar os materiais e os fenômenos naturais (TOLEDO, 2002).

A geologia tem como objetivo maior, enquanto ciência, decifrar, na medida do possível a história geral da Terra (desde a sua formação até o presente momento). A história da Terra é formada por um complexo conjunto de fenômenos físicos, químicos, físico-químicos e biológicos.

Embora tenha permanecido distante dos conhecimentos gerais da população no Brasil, a Geologia tem um papel marcante e decisivo na qualidade da ocupação e aproveitamento dos recursos naturais, que compreendem desde os solos onde se planta e se constrói, até os recursos energéticos e matérias primas industriais (TOLEDO, 2002).

Os conhecimentos geológicos são aplicados em diversas áreas, entre as quais se destacam: exploração de minérios, construção civil e obtenção de energia geotérmica. A geologia também é muito importante para o estudo dos abalos sísmicos (terremotos), possibilitando identificar áreas de risco e intensidade de terremotos.

Mendonça (2009) destaca que em síntese os objetivos da geologia são:

- Estudo das características do interior e da superfície da Terra, em várias escalas;
- Compreensão dos processos físicos, químicos e físico-químicos que levaram o planeta a ser tal como o observamos;
- Definição da maneira adequada (não destrutiva) de utilizar os materiais e fenômenos geológicos como fonte de matéria prima e energia para melhoria da qualidade

de vida da sociedade;

- Resolução de problemas ambientais causados anteriormente e estabelecimento de critérios para evitar danos futuros ao meio ambiente, nas várias atividades humanas;
- Valorização da relação entre o ser humano e a natureza.



SAIBA MAIS: PRESS, F. et al. **Para entender a Terra**. 4. ed. Porto Alegre: Boockman, 2006.

2.1.1 Breve histórico da geologia

Desde o início da humanidade o homem sempre teve interesse pelas rochas como fonte de matéria prima para suas necessidades (facas, machados, gemas, vasilhas).

Entre os filósofos gregos precursores da utilização da geologia estão Xenófanés (540 a. C.), que descreve fósseis de peixes e conchas encontrados em depósitos nas montanhas; Aristóteles (384-322 a. C.), que identifica processo de erosão e deposição dos materiais, acreditava que erupções vulcânicas e os terremotos eram causados pelo escape de ventos provenientes do interior da terra; e Empédocles e Plínio, que descreveram erupções no Etna e Pompéia.

Entre os séculos XV e XVII, poucos avanços em termos de conhecimento ocorreram na ciência. No século XVII, esta muito presente a Influência religiosa. De acordo com Mendonça (2009), não havia até então estímulos à especulação pela crosta terrestre, exceto na busca de minerais úteis.

Até meados do séc. XVIII, persistiu um "obscurantismo" com relação ao interesse pelos fenômenos geológicos naturais. É provável que esse desinteresse tenha sido influenciado pelas ideias dominantes na época proveniente de uma observância do livro do Gênesis, que considerava que todo o tempo geológico não ultrapassava alguns poucos milhares de anos. Segundo tais ideias, as rochas sedimentares tiveram origem na ação do dilúvio bíblico e os fósseis eram interpretados como evidência



TERMO DO GLOSSÁRIO: Significa estado de quem se encontra na escuridão, de quem vive na ignorância. É, a nível social, político e cultural, o sistema que nega a instrução e o conhecimento às pessoas com a consequente ausência de progresso intelectual ou material.

de seres de invenções diabólicas afogados pelo dilúvio (MENDONÇA, 2009).

Na segunda metade do séc. XVIII, as observações científicas de Steno, na Itália, e Hooke, na Inglaterra, produziram interpretações corretas do significado cronológico da sucessão de rochas estratificadas (MENDONÇA, 2009).

Arduíno, em 1760, classificou rochas de uma região da Itália em primárias, rochas cristalinas; secundárias, rochas estratificadas com fósseis; e terciárias, rochas pouco consolidadas com conchas (MENDONÇA, 2009).

James Hutton (1726-1797) recusou-se a imaginar a criação da Terra a partir de um dilúvio, ou seja, um evento repentino e único. Examinando as rochas estratificadas, encontrou vestígios de repetidas perturbações nas rochas em alternância com longos e calmos períodos de sedimentação. Em muitos lugares constatou que uma sequência de estratos assenta sobre camadas revolvidas, enquanto, em outros, corta camadas inclinadas. Ele explicou que inicialmente ambas as camadas eram horizontais, porém a inferior foi erguida e erodida antes da deposição da camada seguinte. Dessa forma, a história da crosta terrestre era a da "sucessão de mundos anteriores". Suas contestações foram resumidas na célebre frase "não encontramos nenhum sinal de um começo, nenhuma perspectiva de um fim" (MENDONÇA, 2009, p. 2).

O ponto de vista de Hutton veio a ser chamado "uniformitarismo", pois seus argumentos baseavam-se nas observações da erosão nos rios, vales e encostas, concluindo que todas as rochas se formaram de material levado de outras rochas mais antigas e explicando a formação de todas as rochas com base nos processos que estão agora operando, não se exigindo, para isto, outra coisa senão o tempo (MENDONÇA, 2009).

Abraham G. Werner (1749-1815), um dos mais persuasivos e influentes mestres europeus, defendia ardorosamente uma doutrina denominada "netunista", a qual se coadunava melhor com a história bíblica. Tal doutrina sustentava que todas as rochas haviam sido formadas a partir de um oceano primitivo único que no passado cobriu toda a Terra. As rochas calcárias, graníticas e basálticas formavam-se a partir de precipitados químicos. Quando a água recuou, ficaram expostas todas as rochas com a configuração que hoje se encontra por sobre toda a superfície terrestre, (MENDONÇA, 2009).

A tese de Hutton sobre o uniformitarismo, embora muito popular, não conseguiu suplantar a de Werner naquela época, só logrando liderança efetiva com Charles Lyell (1797-1875). William Smith (1769-1839), modesto engenheiro inglês, prestou pouca atenção às controvérsias existentes na época entre os "netunistas" e os "uniformitaristas", se é que realmente teve notícias da existência de tais discussões (MENDONÇA, 2009).

Trabalhando com movimentação de terras, escavações de canais e construção de estradas, foi incorporado a uma equipe que trabalhava na construção do canal de Somerset. Para isto, havia sido enviado inicialmente para o norte da Inglaterra para estudar métodos de construção de canais. Aproveitando a viagem para examinar as rochas expostas, cada vez mais se confirmavam suas suspeitas: as mesmas formações que conhecia no sul da Inglaterra se estendiam pelo Norte e dentro, da mesma ordem. Smith trabalhou cinco anos no canal de Somerset, quando descobriu que, entre diversas formações já conhecidas, à primeira vista, muitas eram semelhantes, porém tinham uma característica que as diferenciava: os fósseis que continham não eram os mesmos. Descobriu, então, que os sedimentos de cada época tinham seus fósseis específicos. Smith divulga, nessa ocasião, o primeiro mapa geológico, com divisões estratigráficas baseadas nos fósseis (MENDONÇA, 2009).

Outras investigações científicas realizadas posteriormente na Europa por Cuvier e Lamark, entre outros, terminaram por afastar a doutrina do netunismo. Com a publicação da obra Princípios de Geologia, de Charles Lyell, os conceitos de Hutton

passaram a ser a ideia dominante. Em sua obra, Lyell expôs com clareza os conhecimentos científicos da época com apoio na doutrina de que o presente é a chave do passado. As unidades geológicas foram dispostas em ordem cronológica por "grupos" e estes foram subdivididos em "períodos" (MENDONÇA, 2009).

A grande obra de Lyell teve substancial influência no preparo do terreno para o florescimento das ideias de Charles Darwin desenvolvidas no séc. XIX a respeito da evolução dos seres vivos (MENDONÇA, 2009).

O primeiro trabalho científico realizado no Brasil (publicado em 1792) foi da autoria de José Bonifácio de Andrada e Silva e seu irmão Martin Francisco Ribeiro de Andrada sobre os diamantes no Brasil. Com a fundação da Escola de Minas de Ouro Preto, a partir de 1876 inicia-se a formação de geólogos, que viriam a trazer grande impulso à pesquisa e ao ensino de Geologia no Brasil (MENDONÇA, 2009).



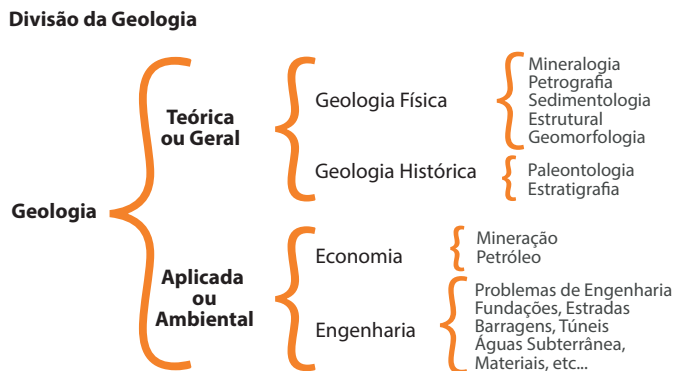
SAIBA MAIS: Para conhecer mais sobre o primeiro trabalho científico realizado no Brasil (publicado em 1792) de José Bonifácio de Andrada e Silva e seu irmão Martin Francisco Ribeiro de Andrada, acesse: <http://www.cprm.gov.br/publique/Redes-Institucionais/Rede-de-Bibliotecas---Rede-Ametista/Canal-Escola/Breve-Historia-da-Mineralogia-Brasileira-2566.html?tpl=printerview>

A geologia é uma ciência fundamental para os homens. Com ela, é possível explicar e justificar os efeitos da natureza e, conseqüentemente, buscar as causas e tais efeitos. Por este motivo, a geologia se torna fundamental, principalmente, porque ajuda o homem a conhecer o lugar onde vive: o Planeta Terra.

2.1.2 Divisão da geologia

A geologia encontra-se subdividida entre teórica ou geral, aplicada ou ambiental, cada uma destas ainda possui subdivisões, como pode ser observado a partir da Figura 3.

Figura 3 - As divisões da geologia.



Fonte: Autoras.

A geologia teórica ou geral engloba a geologia física e a histórica. A geologia física se propõe a estudar e compreender os tipos de rochas e seu modo de ocorrência, bem como os aspectos físicos do nosso planeta, tomando como referência a ação das forças exógenas e endógenas. Para auxiliar esta compreensão utilizam conhecimentos da mineralogia, da petrografia, da sedimentologia, estrutural e da geomorfologia.

Por sua vez, a geologia histórica estuda a evolução dos acontecimentos e fenômenos ocorridos no passado. Buscando compreender esses fenômenos, se baseia em conhecimentos da paleontologia (estudo da vida pré-histórica) e da estratigrafia (estuda a sequência das camadas das rochas, busca entender as condições de formação e a correlação entre diferentes estratos).

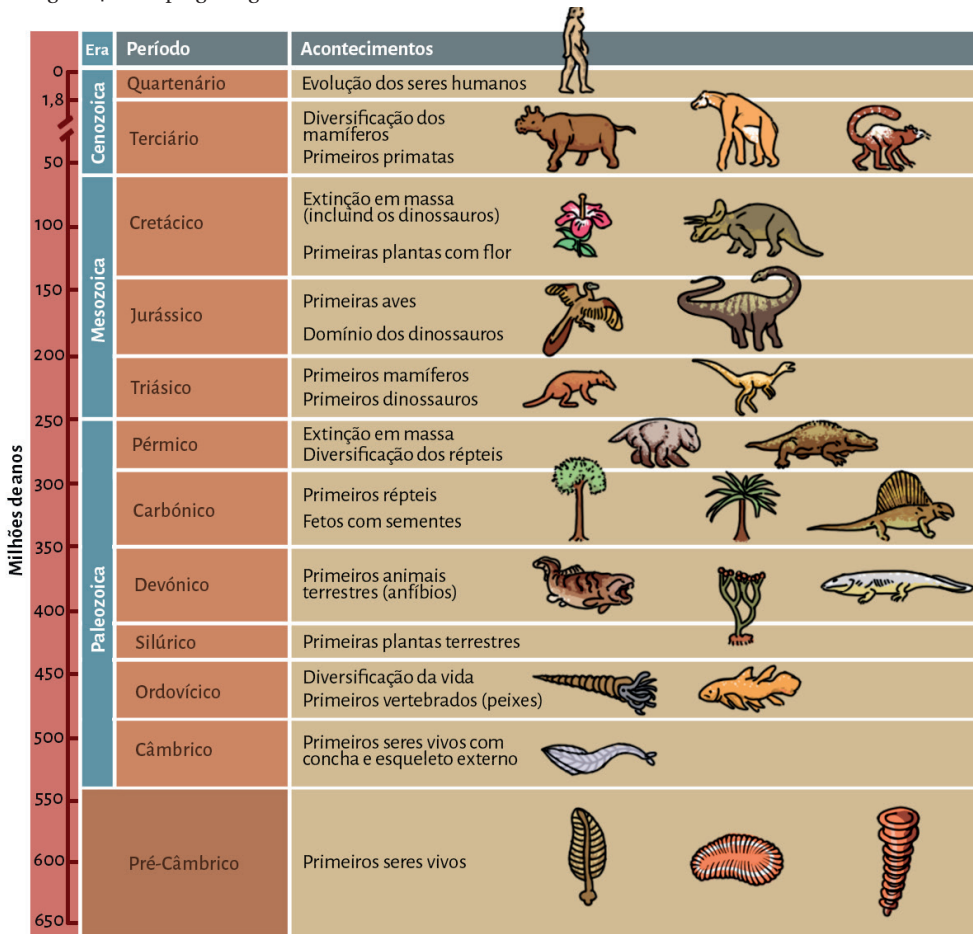
A geologia Ambiental trata das relações entre o homem e seu habitat geológico, se ocupa dos problemas do homem com o uso da terra e a reação da terra a este uso (FLAWN, 1970). Outro autor que apresenta discussões a respeito da temática é Keller (1982). Para este, Geologia Ambiental/Aplicada abrangem as interações entre homem e ambiente físico, onde a informação geológica é utilizada para resolver conflitos, minimizando a possibilidade de degradação ambiental ou ainda maximizando o adequado uso do ambiente natural.

Em diversos momentos, lemos e escutamos que a Terra tem 4,5 bilhões de anos e encaramos isso com naturalidade, mas muitas vezes é comum surgir a seguinte questão: como os cientistas sabem a idade da Terra?

Durante boa parte da história da humanidade essa foi uma questão muito debatida e estudada. Justamente por isso diversas hipóteses foram levantadas, cálculos efetuados e aproximações realizadas na tentativa de encontrar um número para a idade do nosso planeta. Até o século XVI as hipóteses mais conhecidas e mais aceitas levavam em consideração uma análise literal da bíblia como referencial para a datação e partiam do pressuposto da origem do planeta e universo segundo uma criação divina.

A partir do registro geológico é possível obter as informações preservadas na formação das rochas originadas ao longo da história da Terra. Para melhor entender o tempo geológico, observe a Figura 4, e procure compreender as transformações ocorridas em nosso planeta a partir da interpretação dos estratos rochosos e dos fósseis em distintos espaços e tempos.

Figura 4 - Tempo geológico



Fonte: NTE/UFMS. Adaptado de (LEINZ; AMARAL, 1989, p. 27).

2.1.3 Rochas

Uma rocha é um agregado sólido de um ou mais minerais que ocorrem de modo natural. Existem diversos tipos de rochas com diversos tipos de propriedades que definem sua aparência, sendo as principais, a cor, textura, tipos de minerais que a constituem e o tamanho de seus cristais.

As rochas são de suma importância para a geologia. É através delas que é possível identificar e entender a maioria dos processos envolvidos no nosso planeta. Elas guardam registros que fornecem informações sobre a sua formação, possibilitando uma reconstrução de sua história geológica a partir de uma reunião e interpretação dessas informações.

É a partir das rochas que surgem os solos, por meio de **processos intempéricos** e erosivos que modificam as características físicas e/ou químicas iniciais da rocha ao longo do **processo pedogenético**, nome dado ao processo de produção de solos.



TERMO DO GLOSSÁRIO: O intemperismo é o processo de transformação e desgaste das rochas e dos solos, através de processos químicos, físicos e biológicos.

Transformação do solo, por meio de dois (2) fatores climáticos e por microrganismos; usado para descrever o processo de formação e ou evolução do solo.

As **rochas** constituem a crosta da Terra, camada mais superficial na qual todos nós estamos. É nessa mesma camada que os solos estão depositados, assim como as nossas cidades, prédios, monumentos e outras formações antrópicas estão firmadas. São as rochas que também provém boa parte dos nutrientes existentes nos solos; os solos são usados para a agricultura; e a agricultura, por sua vez, é usada na pecuária. Portanto, sem as rochas são essenciais para o prosseguimento da vida na terra.



ATENÇÃO: Existem 3 grandes tipos de rochas, sendo elas: sedimentares, ígneas ou magmáticas e metamórficas.

As rochas sedimentares podem ser constituídas de sedimentos originados da fragmentação de outras rochas, precipitação química ou ainda a partir de processos biogênicos. Sendo assim, é interessante estudá-las a partir de sua gênese (GIANNINI; RICCOMINI, 2000).

Essas rochas são compostas, principalmente, por fragmentos de outras rochas ou precipitados químicos que se consolidam, formando o material rochoso. A essas partículas necessárias para a formação desse tipo de rocha dá-se o nome de sedimentos. Os sedimentos podem ser classificados e analisados de acordo com sua forma, tamanho, mineralogia, composição, gênese, etc. (GIANNINI; RICCOMINI, 2000).

Os sedimentos, percussores das rochas sedimentares, são encontrados na superfície terrestre como camadas de partículas soltas, como areia, silte e matéria orgânica. Essas partículas são formadas à medida em que as rochas vão sendo alteradas e erodidas. A alteração é promovida pelo intemperismo, que são todos os processos químicos e físicos que desintegram e decompõem as rochas em fragmentos de vários tamanhos. Quando essas partículas são transportadas, então há erosão, que é o conjunto de processos que desprendem o solo e as rochas, transportando-as para os locais onde são depositadas em camadas de sedimentos, como pode ser observado na Figura 5.

Figura 5 - Rochas Sedimentares



Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rocha_sedimentar_serra_da_capivara.jpg

As rochas ígneas ou magmáticas, conforme Figura 6, são rochas que têm sua origem em altas temperaturas, são o produto da solidificação de magma a grandes profundidades no planeta ou em sua superfície. A profundidade que esse magma vai se consolidar é determinante para a definição de certas características que as rochas ígneas apresentam (GIANNINI; RICCOMINI, 2000).

Magma é um material rochoso fundido que apresenta uma consistência pastosa e que potencialmente apresenta certa mobilidade. Quando esse magma atinge a superfície (extravasa), ele recebe o nome de lava devido às reações químicas específicas que ocorrem com esse material durante o processo de ascensão até a superfície, diferenciando-se do magma que está retido no interior do planeta. Ambos, lava e magma, ao se solidificar darão origem a rochas ígneas. A temperatura que um magma pode apresentar é bastante variável podendo ter de 600° até 1200° graus Celsius, havendo casos de magmas com temperaturas superiores a 1300° graus (GIANNINI; RICCOMINI, 2000).

Figura 6-Rochas Ígneas



Fonte: Mundo Educação. Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/rochas-igneas.htm>

As rochas metamórficas são formadas a partir das altas temperaturas e pressões do interior da terra. Essa atuação, de acordo com Almeida e Ladeia (2018), gera a mudança de mineralogia, textura e/ou composição química, porém essas mudanças ocorrem todas no estado sólido. Dessa forma, segundo ainda os autores, as temperaturas de metamorfismo sempre estão abaixo das temperaturas de fusão das rochas, mas são altas o suficiente para modificar a rocha por recristalização dos minerais e reações químicas. As rochas metamórficas são classificadas segundo sua intensidade e forma de atuação na rocha. A partir da Figura 7, pode-se visualizar uma rocha metamórfica.



INTERATIVIDADE:

Para aprofundar seus conhecimentos sobre os conteúdos abordados nesta subunidade, acesse :

http://bdm.unb.br/bitstream/10483/14265/1/2016_AdailtonAraujodaSilva_tcc.pdf; <http://www.homerjogosgratis.com/jogo-gratis/tipos-de-rochas>;

http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/287228/1/Lopes_OsvaldoRodrigues_M.pdf; <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=9422>

Figura 7-Rocha metamórfica



Fonte: Todo estudo. Disponível em: <https://www.todoestudo.com.br/geografia/rochas-metamorficas>.

2.2

GEOMORFOLOGIA

A geomorfologia é um conhecimento específico, sistematizado, que tem por objetivo analisar as formas do relevo, buscando compreender os processos pretéritos e atuais. Como componente disciplinar da temática geográfica, a geomorfologia constitui importante subsídio para a apropriação racional do relevo, como recurso ou suporte, considerando a conversão das propriedades geoecológicas em sócio reprodutoras. Kügler (1976) caracteriza as funções sócio reprodutoras em suporte e recurso do homem.

A Geomorfologia estuda as formas da superfície terrestre, ou seja, entende os relevos das paisagens e os processos que deram origem e estas formas da Terra. Para isso, procura descrever as formas e explicar os processos e estruturas que as determinaram. Para isso se utiliza de conhecimentos da litologia (tipo de rocha), do clima, da drenagem (os rios), das estruturas tectônicas, assim como as intervenções das sociedades humanas. Tem como meta otimizar a ocupação social dos espaços e a exploração dos recursos naturais.

Partindo do princípio de que tanto os fatores endógenos, como os exógenos, são "forças vivas", cujas evidências demonstram grandes transformações ao longo do tempo geológico, de acordo com Casseti (2018), é necessário compreender que o relevo terrestre não foi sempre o mesmo e que continuará evoluindo. Portanto, a análise geomorfológica de uma determinada área implica obrigatoriamente o conhecimento da evolução que o relevo apresenta, o que é possível se obter através do estudo das formas e das sucessivas deposições de materiais preservadas, resultantes dos diferentes processos morfogenéticos a que foi submetido (CASSETI, 2018).

A superfície terrestre é modelada por uma série de processos físicos, químicos, biológicos e antrópicos, que afeioam o relevo de forma determinada. A geomorfologia é a ciência que estuda e interpreta as formas do relevo terrestre e os mecanismos responsáveis pela sua modelação (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2018).

As formas de relevo resultam de uma "disputa" entre os processos endógenos, que tendem a originar relevos em elevações, e os exógenos, que tendem a rebaixar os relevos. O sistema da tectônica de placas leva ao soerguimento e formação de cadeias de montanhas. As rochas soerguidas ficam mais expostas ao intemperismo e à erosão. As formas de relevo encontradas atualmente são resultantes da interação climática com esses dois sistemas.

Os processos endógenos – tectonismo, dobramentos, falhamentos e magmatismo –, levam à formação de elevação ou rebaixamento de porções da superfície, que serão continuamente retrabalhados pelos processos exógenos.

Entre os principais temas estudados pela geomorfologia estão: os acidentes geográficos existentes na superfície terrestre, os impactos ambientais relacionados às mudanças no relevo, a formação e movimentação de placas tectônicas, a ação de processos internos e externos na formação e evolução das diferentes formas de

relevo, a topografia das superfícies e a morfodinâmica e morfogênese das formas de relevo.

Os estudos geomorfológicos são de grande importância, visto que apontam informações sobre o terreno e o relevo, que são fundamentais para a construção de residências, prédios, rodovias, ferrovias, viadutos, hidrelétricas, túneis, portos, entre outros. Ainda são essenciais para a preservação do meio ambiente e o estudo dos impactos ocasionados pela construção de obras.

Podemos dividir a geomorfologia em 6 grandes áreas: geomorfologia climática, geomorfologia fluvial, geomorfologia de encostas, geomorfologia eólica, geomorfologia glacial e a geomorfologia estrutural.

A expansão dos estudos geomorfológicos no Brasil ocorreu mais intensamente nos últimos 50 anos, fenômeno relacionado à valorização das questões ambientais.

As primeiras contribuições geomorfológicas datam do século XIX, quando pesquisadores “naturalistas” buscavam de maneira diversificada compreender o meio ambiente e pesquisadores “especialistas”, ou seja, botânicos, cartógrafos, geógrafos e geólogos, dedicavam-se a conteúdos específicos (AMBIENTE BRASIL, 2018). No Brasil, a partir do início do século XX, geógrafos e geólogos desenvolveram pesquisas e conhecimentos geomorfológicos. Dos quais destacam-se: Aroldo Azevedo, em 1949, que reúne e sintetiza o relevo brasileiro; Reinhard de Maack (1952) escreve sobre a geologia do Paraná; King (1956) aborda a geomorfologia no Brasil oriental; e Tricard (1959) estabelece a divisão morfoclimática para o Brasil central.

A geomorfologia brasileira conheceu novos cenários no final dos anos de 1960 e início de 1970, incorporando conceitos da Teoria Geral de Sistemas, aplicando ideias relativas ao equilíbrio dinâmico.

No Brasil o Projeto Radam se caracteriza por ser um dos maiores já realizados, buscando o levantamento de recursos naturais, incluindo geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso do solo. A partir do ano de 1973 publicaram-se os relatórios, os documentos cartográficos (mapas temáticos) que recobrem todo o País, formando um total de 40 volumes. Atualmente, a geomorfologia acompanha os rumos teóricos e os caminhos de aplicação; entretanto, a dificuldade de acesso rápido às novas tecnologias e a falta de infraestrutura prejudicam os avanços da ciência (AMBIENTE BRASIL, 2018).

Outro geógrafo que se destaca nos estudos da geomorfologia é Aziz Nacib Ab'Saber, sendo considerado o mais importante geomorfologista brasileiro. Aziz buscava compreender o mundo em sua totalidade, a dinâmica da natureza e da relação do homem com seu espaço geográfico, entendia estas questões a partir da soma interdisciplinar das diferentes ciências. Conhecia como poucos o território brasileiro em suas múltiplas escalas, haja vista que pesquisou de maneira detalhada o relevo brasileiro, sua gênese e evolução, desenvolvendo classificações que se tornaram referência tanto para os estudos geográficos quanto para os de outras ciências (ALVES, 2018).

Sua proposta de análise da estrutura e compartimentação do relevo brasileiro estabelece, segundo Alves (2018), associações entre a geomorfologia e os processos geológicos, edáficos, climáticos e botânicos.

O relevo brasileiro, segundo Guerra (2003) e Ross (2001), apresenta variedades de formas como: planícies, planaltos, depressões relativas, costas e mon-

tanhas muito antigas. Os autores ainda destacam que não possui dobramentos modernos, depressões absolutas nem áreas formadas por vulcanismo recente. Apresenta pequenas altitudes, pois em sua totalidade as terras possuem menos de 1.000 metros de altitude e somente meio por cento do território encontra-se acima desse limite. Está constituído essencialmente por planaltos (58,5%), seguidos das planícies ou terras baixas conhecidas como platôs (41%), embora as plataformas sedimentares, a exemplo dos tabuleiros, sejam divergentes das planícies costeiras vizinhas propriamente ditas, geralmente constituídas de restingas e pântanos com forte componente silicatóide.

O Brasil possui 6.430.000 km² de bacias sedimentares, dos quais 4.880.000 km² em terra e 1.550.000 km² na plataforma continental, o que corresponde a 64% do território, constituindo grandes bacias como a Amazônica, a do Parnaíba, a do Paraná, a São-Franciscana e a do Pantanal Mato-Grossense e outras pequenas bacias (GUERRA, 2003). Os escudos Antigos correspondem a 36% da área territorial e dividem-se em duas grandes porções: o Escudo das Guianas (norte da Planície Amazônica) e o Escudo Brasileiro (porção centro oriental brasileira). O Escudo Brasileiro divide-se em Planalto Nordestino, Planalto Central, Serras e Montanhas de Leste e Sudeste e Planalto do Maranhão-Tocantins, segundo a classificação do Geógrafo Aziz Nacib Ab'Saber (GUERRA, 2003).



SAIBA MAIS: Para conhecer mais detalhadamente sobre Geomorfologia, sugestão de obras:

- CHRISTOFOLETTI, Antonio. Geomorfologia. São Paulo: Editora Blucher, 1980;
- GUERRA, Antônio J. T.; CUNHA, Sandra B. da. (Org.). Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. 10^a ed. Rio de Janeiro: Bertrand brasil, 2011;
- ROSS, Jurandy L. Sanches (Org.). Geografia do Brasil. 6. Ed. 1. reimp. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.



INTERATIVIDADE:

Para ensinar Geomorfologia utilizando jogos e construção de maquetes, acesse:

<http://ensinodegeografiauenp.blogspot.com/2014/06/ensinando-geologia-e-geomorfologia-na.html>;

<https://sites.google.com/a/agvv.edu.pt/geo-dinamica/conteudos-temas/8o-ano/dinamica-litoral-1/geomorfologia-litoral>

2.3

CARTOGRAFIA

A palavra cartografia tem origem na língua portuguesa, tendo sido registrada pela primeira vez em 1839 numa correspondência, indicando a ideia de um traçado de mapas e cartas. Hoje entendemos cartografia como a representação geométrica plana, simplificada e convencional de toda a superfície terrestre ou de parte desta, apresentada através de mapas, cartas ou plantas (IBGE, 2018).

Por meio da cartografia, quaisquer levantamentos (ambientais, socioeconômicos, educacionais, de saúde, etc.) podem ser representados espacialmente, retratando a dimensão territorial, facilitando e tornando mais eficaz a sua compreensão.

Não se pode esquecer, no entanto, que os mapas, como meios de representação, traduzem os interesses e objetivos de quem os propõe, podendo se aproximar ou se afastar da realidade representada. Além disso, enfrentam as limitações e distorções que inevitavelmente surgem quando da transposição da realidade para o plano. Todo produto cartográfico é sempre útil e válido para uma determinada aplicação, em um determinado instante do tempo (IBGE, 2018). A partir da Figura 8, é possível visualizar a projeção de Mercator, a primeira representação cartográfica que abrangeu todo o globo terrestre.

Figura 8-Mapa de Mercator (1587)

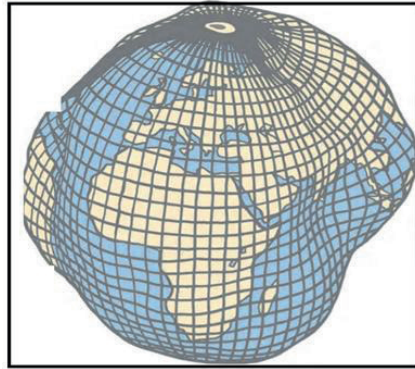


Fonte: Biblioteca IBGE, 2018.

Define-se a forma da Terra como geoide, que tem uma superfície irregular e, portanto, não corresponde a uma esfera. Mais precisamente, o geoide é uma superfície equipotencial do campo da gravidade, ou seja, sobre essa superfície o potencial do campo da gravidade é constante, coincidindo, portanto, com uma superfície de equilíbrio de massas d'água (IBGE, 2018).

Como o geóide, Figura 9, é uma superfície de características físicas complexas, os cartógrafos buscaram a figura geométrica matematicamente definida que mais se aproximasse do geóide, possibilitando assim a realização de cálculos relacionados a medições sobre a superfície terrestre (por exemplo, medições de coordenadas de pontos, distâncias, ângulos, áreas, etc.).

Figura 9-Geoide



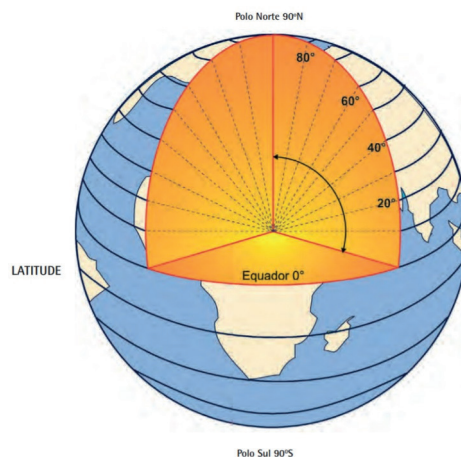
Fonte: Biblioteca IBGE, 2018.

2.3.1. As coordenadas geográficas

Para que cada ponto da superfície da Terra pudesse ser localizado no mapa, foi criado um sistema de linhas imaginárias chamado Sistema de Coordenadas Geográficas. A coordenada geográfica de um determinado ponto da superfície da Terra é obtida pela interseção de um meridiano e um paralelo.

Os meridianos, Figura 10, são linhas imaginárias que cortam a Terra no sentido norte-sul, ligando um polo ao outro. Os paralelos são linhas imaginárias que circulam a Terra no sentido leste-oeste. Paralelos e meridianos são definidos por suas dimensões de latitude e longitude, respectivamente (IBGE, 2018).

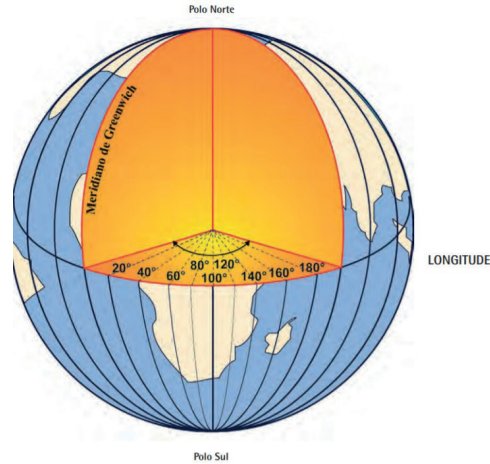
Figura 10- Meridianos



Fonte: Biblioteca IBGE, 2018.

Os paralelos, Figura 11, nos indicam a latitude, que é a distância, em graus, da linha do Equador até o paralelo de um determinado lugar. Os valores da latitude variam de 0° (linha do Equador) a 90° (polos), devendo ser indicada também a posição: no hemisfério sul (S) ou no hemisfério norte (N).

Figura 11- Paralelos



Fonte: Biblioteca IBGE, 2018.

A longitude é a distância, em graus, entre o meridiano de origem e o meridiano local. Por convenção, adotou-se como origem o Meridiano de Greenwich (que passa pelo observatório de Greenwich na Inglaterra).

Os valores da longitude variam de 0° (Greenwich) a 180° a leste e a oeste de Greenwich. Os valores das longitudes são considerados negativos a oeste de Greenwich, hemisfério ocidental, e positivos a leste de Greenwich, hemisfério oriental (IBGE, 2018).

Todas as altitudes são contadas a partir do nível médio dos mares, determinado por medições feitas pelos marégrafos em diferentes pontos do litoral. Nos mapas, a altitude é representada por uma escala de cores que varia do verde (baixas altitudes) ao marrom (altitudes mais elevadas). São também utilizadas as curvas de nível, definidas por planos paralelos ao nível do mar que interceptam o relevo em intervalos regulares definidos a cada 20 m, 50 m, etc., conforme os objetivos da representação cartográfica. Cada curva de nível traz o valor, em metros, da distância do plano de interseção ao nível do mar (IBGE, 2018).

2.3.2 O Sistema de Posicionamento Global – GPS

Este sistema foi projetado para fornecer o posicionamento instantâneo de um ponto na superfície terrestre ou próximo dela, através das coordenadas geográficas. O GPS é baseado numa constelação de 24 satélites, distribuídos por seis órbitas em torno da Terra.

A altitude da órbita, 20.200 km, foi calculada de modo que cada satélite passe sobre o mesmo ponto da Terra num intervalo de 24 horas.

O GPS pode ser aplicado em vários ramos de atividades, nos quais a localização geográfica seja uma informação necessária. Foi originalmente concebido para ser utilizado nas navegações aérea, marítima e terrestre, e para a localização de expedições exploradoras. Tornou-se importante instrumento para a realização de levantamentos topográficos e geodésicos, demarcação de fronteiras, unidades de conservação e terras indígenas, implantação de eixos rodoviários, bem como para o monitoramento de caminhões de cargas, carros ou qualquer outro tipo de transporte.

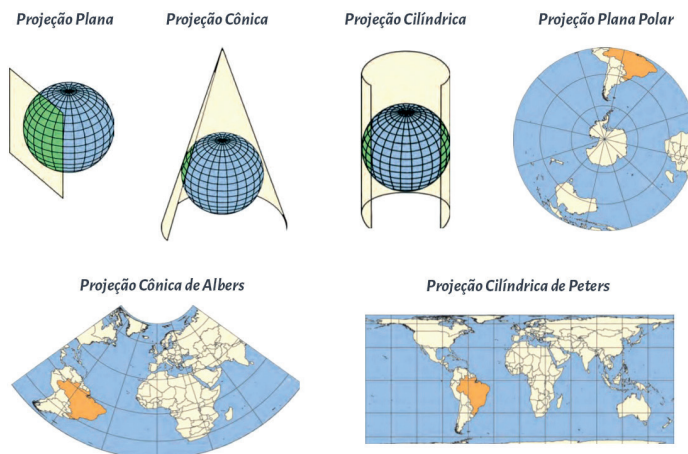
O IBGE opera uma rede de estações GPS (Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo) permanentes composta por nove estações, sendo, portanto, uma ferramenta de suporte para a utilização desta tecnologia no Brasil e o principal elo de ligação com os sistemas de referência internacionais (IBGE, 2018).

2.3.3. Quanto às projeções cartográficas

Diferentes projeções cartográficas foram desenvolvidas para permitir a representação da esfericidade terrestre num plano (mapas e cartas), cada uma priorizando determinado aspecto da representação (dimensão, forma, etc.). São classificadas, principalmente, quanto à superfície de projeção e às propriedades:

— Quanto à superfície de projeção: podem ser projeções planas, cônicas ou cilíndricas, quando forem utilizadas as superfícies de um plano, cone ou cilindro como base para planificar a esfera terrestre. Os exemplos abaixo demonstram a transformação da superfície terrestre em uma superfície plana com auxílio das superfícies de projeção, Figura 12.

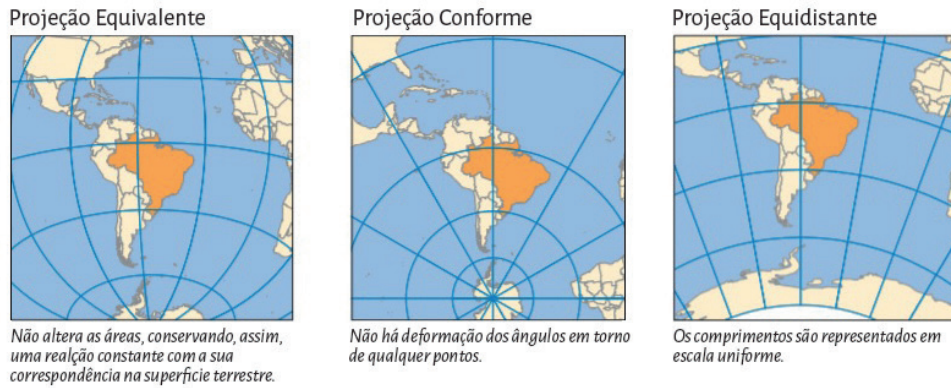
Figura 12-Tipos de projeções



Fonte: Biblioteca IBGE, 2018.

— Quanto às propriedades: podemos minimizar as deformações ocorridas pela planificação da superfície terrestre no que diz respeito às áreas, aos ângulos ou às distâncias, mas nunca aos três simultaneamente. Na sequência, Figura 13, os exemplos mostram a possibilidade de alterar as projeções para o Brasil de acordo com as propriedades.

Figura 13- Propriedades das projeções



Fonte: Biblioteca IBGE, 2018.

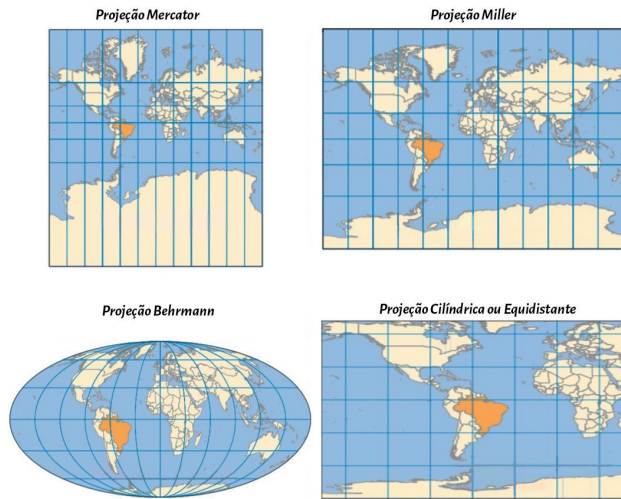
As principais projeções cartográficas, utilizadas na representação do espaço geográfico, podem ser observadas a partir da Figura 14 e 15. As projeções de Mercator, Miller, Berhmann e Robinson são aplicadas à representação do mundo. Para representar o Brasil, utilizamos as projeções cilíndrica equatorial de Mercator e policônica.

O mapeamento oficial do País, em escala geográfica, é elaborado na projeção policônica, que tem como característica a diminuição da deformação da convergência dos meridianos, mantendo uma melhor representação da Região Sul do País. O mapeamento na escala de 1:1 000 000 é realizado na projeção cônica conforme de Lambert, seguindo o padrão do mapeamento mundial, definido pela ONU (IBGE, 2018).

A Projeção de Mercator é uma projeção conforme cilíndrica. A Projeção de Miller é uma projeção equivalente cilíndrica. A Projeção de Berhmann é uma projeção equivalente cilíndrica (não possui nenhuma superfície de projeção, porém apresenta características semelhantes às da projeção cilíndrica). Na Projeção cilíndrica equidistante meridiana os meridianos e paralelos são igualmente espaçados. Era muito empregada na navegação marítima, mas foi substituída pela projeção de Mercator (IBGE, 2018).

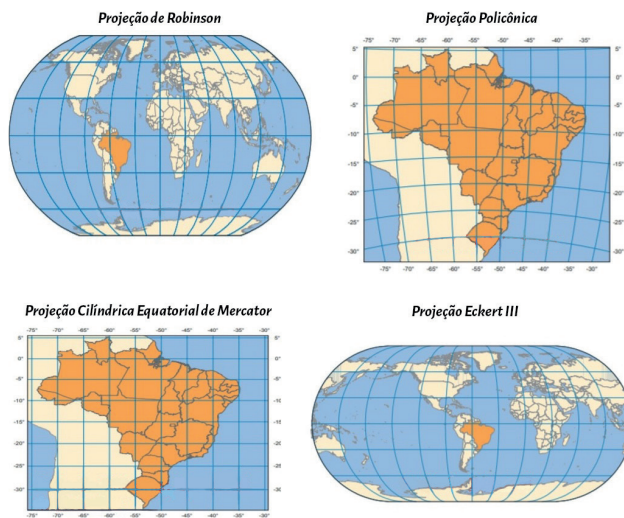
A Projeção de Robinson é uma projeção afilática (não é conforme ou equivalente ou equidistante) e pseudocilíndrica (não possui nenhuma superfície de projeção, porém apresenta características semelhantes às da projeção cilíndrica). A Projeção policônica: é uma projeção afilática (não é conforme ou equivalente ou equidistante) e policônica (utiliza vários cones como superfície de projeção). A Projeção cilíndrica equatorial de Mercator: é uma projeção conforme cilíndrica e a Projeção de Eckert III adequada para mapeamento temático do mundo (IBGE, 2018).

Figura 14-Principais projeções I



Fonte: Biblioteca IBGE, 2018.

Figura 15-Principais projeções II



Fonte: Biblioteca IBGE, 2018.

2.3.4 A escala

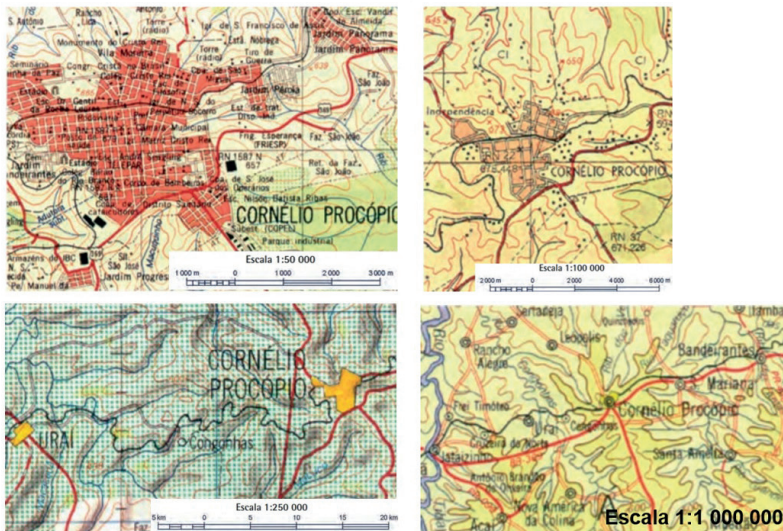
Os cartógrafos trabalham com uma visão reduzida do território, sendo necessário indicar a proporção entre a superfície terrestre e a sua representação. Esta proporção é indicada pela escala. A escala representa, portanto, a relação entre a medida de uma porção territorial representada no papel e sua medida real na superfície terrestre (IBGE, 2018).

As escalas são definidas de acordo com os assuntos representados nos mapas, podendo ser maiores ou menores conforme a necessidade de se observar um espaço com maior ou menor nível de detalhamento.

A escala pode ser representada numérica ou graficamente. A escala numérica indica a relação entre as dimensões do espaço real e do espaço representado, por meio de uma proporção numérica. Por exemplo, numa escala 1:100 000, 1 centímetro medido no mapa representa uma distância de 100 000 centímetros ou 1 quilômetro na superfície terrestre (IBGE, 2018).

A escala gráfica é a representação gráfica de distâncias do terreno sobre uma linha reta graduada. É constituída de um segmento à direita de referência zero, conhecido como “escala primária”, e de outro à esquerda, denominado “talão” ou “escala de fracionamento”, dividido em submúltiplos da unidade escolhida, graduados da direita para a esquerda. Na escala gráfica, não há necessidade de transformação matemática de centímetros para quilômetros ou metros (IBGE, 2018). A partir da Figura 16, pode-se visualizar exemplos de mapeamentos em escalas diferentes de um mesmo espaço.

Figura 16- Mapeamentos em escalas diferentes de uma mesma região



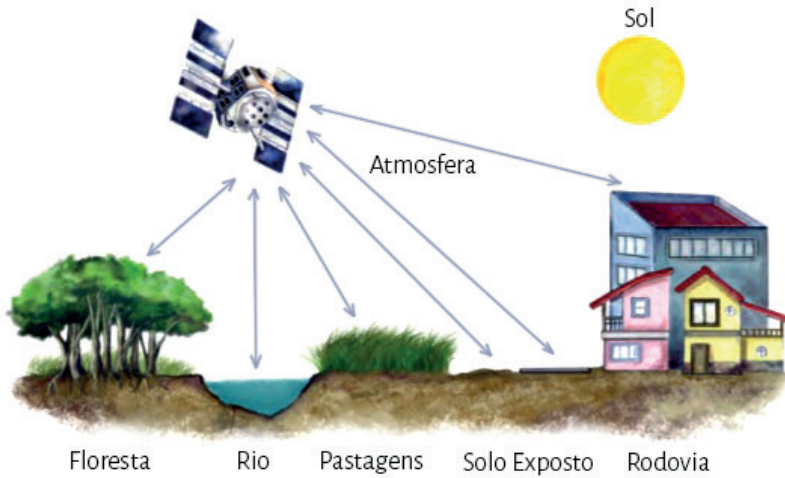
Fonte: Biblioteca IBGE, 2018.

2.3.5 Sensoriamento Remoto

O sensoriamento remoto é a técnica de obtenção de informações acerca de um objeto, área ou fenômeno localizado na Terra, sem que haja contato físico com o mesmo. As informações podem ser obtidas através de radiação eletromagnética, gerada por fontes naturais (sensor passivo), como o Sol, ou por fontes artificiais (sensor ativo), como o radar. São apresentadas na forma de imagens, sendo mais utilizadas, atualmente, aquelas captadas por sensores óticos orbitais localizados em satélites.

Os satélites, girando numa órbita em torno da Terra, levam consigo um sensor capaz de emitir e/ou receber a energia eletromagnética refletida da Terra, conforme Figura 17. As imagens orbitais possibilitam muitas aplicações, como o mapeamento e a atualização de dados cartográficos e temáticos, a produção de dados meteorológicos e a avaliação de impactos ambientais (IBGE, 2018).

Figura 17-Sensoriamento remoto

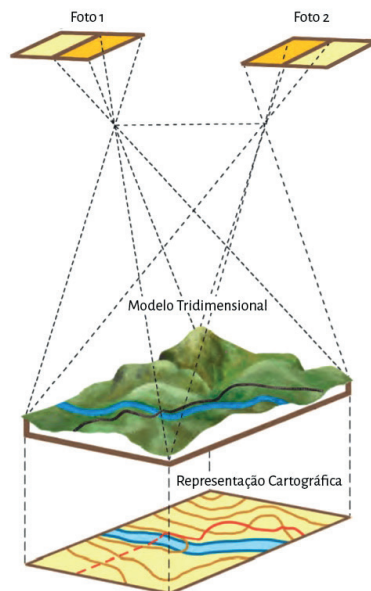


Fonte: Biblioteca IBGE, 2018.

O levantamento aerofotogramétrico é um dos métodos utilizados para o mapeamento da superfície terrestre. O voo fotogramétrico é realizado por uma aeronave, na qual é acoplada uma câmera fotogramétrica que cobre toda a área a ser mapeada.

Para obter uma cobertura completa do terreno a ser representado, as fotografias aéreas são tomadas de modo sobreposto. Com o auxílio de um aparelho fotogramétrico, realiza-se a restituição, processo de confecção do mapa, através de um modelo tridimensional, conforme Figura 18.

Figura 18-Levantamento aerofotogramétrico



Fonte: Biblioteca IBGE, 2018.

2.3.6. As convenções cartográficas

Para facilitar a representação cartográfica, foi criado um sistema de símbolos conhecidos como convenções cartográficas. Os símbolos foram escolhidos de forma a conter um certo grau de compreensão e intuição de seu significado, possibilitando a leitura da informação contida no mapa por qualquer pessoa em qualquer parte do mundo (IBGE, 2018).



ATENÇÃO: Principais elementos de um mapa/carta:

Título: designação do mapa. Contribui para direcionar a interpretação do seu conteúdo (informações e símbolos).

Legenda: parte do mapa que ilustra as suas convenções. Contém os símbolos e as cores utilizadas na representação e as suas respectivas explicações (chave de interpretação).

Escala: relação entre as dimensões dos elementos representados em um mapa e as correspondentes dimensões na natureza.

Projeção cartográfica: É a correspondência matemática entre as coordenadas plano-retangulares da carta e as coordenadas esféricas da Terra. Processo de transformação de pontos homólogos de uma esfera para uma superfície plana.

Coordenadas geográficas: sistema de coordenadas esféricas (cruzamento entre paralelos e meridianos. Ex. latitude e longitude).

Norte(s): indicação de norte magnético, geográfico e da quadrícula.

2.4

CLIMATOLOGIA

Entre os agentes naturais, responsáveis pela diferenciação espacial das paisagens terrestres, o **CLIMA** assume um significado expressivo na configuração externa da paisagem, visto que o mesmo influencia e é influenciado por outros elementos como a vegetação, o solo e o relevo (TORRES; MACHADO, 2008).



ATENÇÃO: Climatologia é um ramo da Geografia que estuda o CLIMA; Sucessão habitual de TEMPOS; Ação momentânea da troposfera em um determinado lugar e período.

A caracterização de um CLIMA exige no mínimo três décadas de acompanhamento meteorológico.

É o nome que se dá às condições atmosféricas que costumam ocorrer num determinado lugar.

O clima intervém ainda na formação dos solos, na decomposição das rochas, a elaboração das formas de relevo, no regime dos rios e das águas subterrâneas, no aproveitamento dos recursos econômicos, na natureza e no ritmo das atividades agrícolas, nos tipos de cultivos praticados, nos sistemas de transportes e na própria distribuição dos homens na Terra (TORRES; MACHADO, 2008).

Clima e tempo são termos com significados diferentes. Designam fenômenos distintos.

- **Tempo:** é o estado físico das condições atmosféricas em um determinado momento e local. Isto é, a influência do estado físico da atmosfera sobre a vida e as atividades do homem, (INMET, 2018).

- **Clima:** é o estudo médio do tempo para o determinado período ou mês em uma certa localidade. Também, se refere às características da atmosfera inseridas das observações contínuas durante um certo período (TORRES; MACHADO, 2008).

As características climáticas de determinada região são controladas pelos elementos e fatores climáticos.

Os elementos do clima são seus componentes principais, ou seja, são aqueles que se conjugam para formar o tempo atmosférico e o clima propriamente dito. Já os fatores do clima trazem alterações, por vezes bastante significativas, no clima e/ou nos seus elementos. São aqueles que produzem alterações e interferências diretas e/ou indiretas nos elementos climáticos e nos tipos climáticos (TORRES; MACHADO, 2008).

O homem moderno é afetado pelo tempo e pelo clima, da mesma forma que seus antepassados. Mas, ao contrário dos antigos, o homem moderno não quer viver à mercê do tempo meteorológico. Ele agora quer manejar ou até mesmo planejar o controle das condições meteorológicas. Para essa finalidade, o homem necessita

capacitar-se para entender os fenômenos atmosféricos de modo que possa prevêê-los, modificá-los ou controlá-los quando possível (AYOADE, 2003).

São fatores do clima: a Latitude, Altitude, Massa de Ar, Maritimidade e Continentalidade, Correntes Marítimas, Vegetação e Relevo. Vamos entender o papel de cada fator para o clima.

- **Latitude:** quanto maior a latitude, isto é, nos afastarmos do equador, menor a incidência solar e por conseguinte, menor as médias térmicas locais. Isto ocorre em função dos raios solares não conseguirem atingir de forma perpendicular as regiões extra trópicos (CEAMA, 2018).

- **Altitude:** quanto maior a altitude menor a temperatura, ou seja, mesmo estando na mesma latitude uma cidade localizada a 900m do nível do mar terá 5°C a menos que uma localizada ao nível do mar. A temperatura diminui 1°C a cada 180m de altitude (CEAMA, 2018).

Esse fenômeno é facilmente entendido: como a troposfera se aquece através da irradiação, ou seja, liberação gradual do calor absorvido pelo contato contínuo da superfície terrestre com os raios solares, à medida que ganhamos altitude menos intensa é essa irradiação e, por isso, menor a temperatura (MARINHO, 2017).

- **Massa de ar:** porções gasosas com temperatura e pressão definidas que circulam na troposfera. No conceito moderno da climatologia é considerado o principal fator do clima. De acordo com esse conceito, os climas se organizam em decorrência dos movimentos das massas de ar. **As massas de ar estão classificadas em três grupos:** massas equatoriais, massas tropicais e massas polares.



SAIBA MAIS: Aprofunde seus conhecimentos, procure descobrir onde cada uma das três massas de ar citadas se formam e as temperaturas de cada. Para isso, você pode acessar livros e sites da internet. Na sequência, elenca-se duas obras e um site.

- AYOADE, John O. **Introdução a climatologia para os trópicos**. 9. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 332p.

- Cavalcanti, I.F.A; Ferreira, N.J; Silva, M.G.A. J. & Dias, M.A.F.S. 2009. **Tempo e Clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos. 463 p.

- PUC Minas. Massa de ar. Acesse: <http://www.pucminastemopoclima.com.br/apresentacao/massasDeAr>

- **Maritimidade/Continentalidade:** A maior ou menor proximidade de grandes quantidades de água exerce forte influência não só no comportamento da umidade mas também na variação da temperatura (MARINHO, 2017).

Explicação do fenômeno: A massa líquida absorve o calor mais lentamente; entretanto, também libera, irradia, essa energia de forma lenta. A massa sólida absorve o calor rapidamente, no entanto irradia sua energia ligeiramente.

Consequências diretas: Nas regiões próximas de grande manancial aquífero, menor a amplitude térmica diária. Ex: A amplitude térmica diária em Salvador é mínima, quase imperceptível. Nas áreas de escassez de água (sertão) as amplitudes térmicas diárias são expressivas. Dias quentes e noites frias.

- **Vegetação:** A cobertura de flora auxilia no aumento da umidade do ar, pois o vegetal retira umidade do solo, através das raízes e repassa para a troposfera, pela evapotranspiração. Esse processo auxilia na umidade do ar e, por conseguinte, no índice pluviométrico local (PEREZ, 2018).

- **Relevo:** Além de associado à altitude, que já é um fator climático, o relevo influencia na organização climática, a partir do momento em que interfere na circulação das massas de ar (CEAMA, 2018).

São elementos climáticos: Temperatura, Umidade do Ar, Pressão Atmosférica, Ventos e Chuvas (BARROS, 2013).

- **Temperatura:** corresponde a quantidade de energia absorvida pela atmosfera após a propagação do calor absorvido pelo planeta nas porções sólidas e líquidas (BARROS, 2013).

- **Umidade:** corresponde à quantidade de vapor de água encontrada na troposfera em um determinado instante (BARROS, 2013).

- **Pressão Atmosférica:** força provocada pelo peso do ar. Varia de acordo com a altitude e latitude. Quanto maior a altitude, menor a pressão atmosférica. Quanto mais próxima do nível do mar, maior a pressão atmosférica (BARROS, 2013).

- **Vento:** ar atmosférico em movimento, produz várias dinâmicas entre as quais se destacam o transporte da umidade e as alterações nas formas do relevo. Os ventos são determinados pelas diferenças de pressão entre uma área e outra. Se locomove das áreas de maior para as de menor pressão atmosférica. Quando o ar mais frio, de maior pressão, desce, e o ar mais quente na superfície, de menor pressão, sobe, formam-se os ventos (BARROS, 2013).

- **Chuvas:** são resultados da saturação do vapor d'água que se condensa, passando do estado gasoso para o líquido. As chuvas podem ser frontais, Orográficas ou Convectivas (FÜRST, 2015).

- **Frontais:** quando duas massas com temperatura e pressão opostas e proporcionais se encontram, ocorre a condensação do vapor e a precipitação da água em forma de chuva, comuns no litoral nordestino (FÜRST, 2015).

- **Orográfica:** quando a massa de ar encontra uma barreira natural (montanha), é obrigada a ganhar altitude, onde pode ocorrer a queda de temperatura e a condensação do vapor. São chuvas comuns no nordeste continental (Chapada Diamantina) e no Sudeste (Serra do mar) (FÜRST, 2015).

- **Convectiva:** ocorre em função da subida do ar contendo muito vapor d'água e que ao ganhar altitude entra em contato com as camadas frias e sofre condensação e posterior precipitação. O ar quente e úmido sobe e desce frio e seco (FÜRST, 2015).

2.4.1 Característica climática do Brasil

No Brasil, a característica climática mais marcante é a chamada “tropicalidade”, ou seja, o predomínio de um clima, de forma geral, de temperaturas elevadas e chuvas que ocorrem, sobretudo, no verão. Porém, a atuação de diversos fatores climáticos (altitude, latitude, maritimidade, continentalidade, massas de ar, etc.) influenciam muito essa caracterização, diferenciando significativamente um lugar para outro. Assim, têm-se áreas com chuvas abundantes durante todo o ano e outras onde a prolongada estação seca torna o clima acentuadamente árido, tais como, respectivamente, Itapanhaú, no litoral paulista, onde se registram índices pluviométricos anuais de 4.514mm, e Cabaceiras, na Paraíba, onde o índice pluviométrico anual fica próximo aos 331 mm (ROSS, 1995). Da mesma forma, têm-se climas muito quentes, especialmente na faixa equatorial, e um tipo climático com temperaturas bastante amenas na faixa extratropical “as temperaturas extremas foram registradas em Piratininga/BA, 43,8°C e em São Francisco de Paula/RS, -14,1°C” (GALETI, 1989). Nota-se assim, que, em meio a esta “tropicalidade”, ocorrem variações espaciais bastante expressivas.

Além das características geográficas próprias do Brasil, um conjunto de centros de ação e de massas de ar quentes, frias, úmidas e secas participa na formação dos climas do País (TORRES; MACHADO, 2008). Segundo os autores, na configuração climática do território Nacional, destacam-se:

- A configuração geográfica, manifestada na disposição triangular do território, cuja maior extensão dispõe-se nas proximidades da Linha do Equador, afunilando-se em direção sul;
- A maritimidade/continentalidade, pois o litoral tem uma considerável extensão e é banhado por águas quentes (particularmente a corrente sul equatorial e a corrente do Brasil) e frias (corrente das Malvinas ou Falklands). A disposição geográfica do “continente Brasil” apresenta uma expressiva disposição continental interiorana, ou seja, uma expressiva extensão de terras que se encontra consideravelmente afastada da superfície marítima, formando um amplo interland;
- As modestas altitudes do relevo, expressas em cotas relativamente baixas e cujos pontos extremos atingem somente cerca de 3.000 m;
- A extensão territorial: a extensão geográfica do País apresenta uma área de cerca de 8.511 milhões de km², localizada entre 5°16'20” de latitude norte e 33°44'32” de latitude sul, e 34°47'30” e 73°59'32” de longitude oeste de Greenwich, disposta em sua grande maioria no hemisfério Sul – o hemisfério das águas;
- As formas do relevo, notadamente a distribuição dos grandes compartimentos de serras, planaltos e planícies que formam verdadeiros corredores naturais para o desenvolvimento dos sistemas atmosféricos em grandes extensões, principalmente de movimentação norte-sul;

A dinâmica das massas de ar, sendo que as que mais interferem no Brasil são: equatorial (continental e atlântica), a tropical (continental e atlântica) e a polar atlântica. Além desses fatores, deve-se salientar o papel da vegetação e das atividades humanas na definição dos tipos climáticos do Brasil, pois a interação destes com o balanço de radiação e a atmosfera dá origem a particularidades climáticas regionais e locais no cenário brasileiro (TORRES; MACHADO, 2008).

A considerável evapotranspiração das áreas com vegetação exuberante, como a Amazônia e a Serra do Mar, além da alteração provocada na atmosfera pelas extensas regiões de agricultura e de localidades de expressiva espacialização urbano-industrial, como as áreas metropolitanas na porção litorânea e centro-sul do País, devem ser mencionadas ao se arrolar os fatores geográficos dos climas do Brasil (TORRES; MACHADO, 2008).

Com mais de 80% do seu território na zona intertropical, o Brasil apresenta três tipos de tropicalidade, de acordo com Marcial (2018):

- Tropical semiárido: região nordeste porção continental, com temperatura elevada durante todo o ano, chuvas escassas e irregulares.
- Tropical de altitude: região centro-oeste e parte da região sudeste, clima alternadamente úmido e seco, invernos frios e seco e verões quentes e chuvosos.
- Tropical litorâneo: litoral do país, regiões nordeste e sudeste, pequena amplitude térmica, verões quentes e úmidos e invernos quentes e chuvosos.



SAIBA MAIS: Amplie seus conhecimentos e descubra quais são os climas encontrados no Brasil. Acesse o arquivo digital do IBGE denominado Clima.

https://atlascolar.ibge.gov.br/images/atlas/mapas_brasil/brasil_clima.pdf

2.4.2 Caracterização climática da Terra

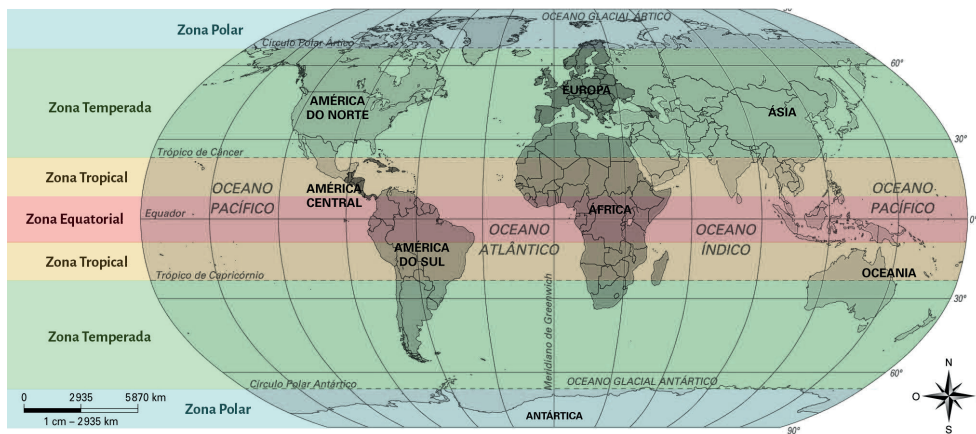
A caracterização climática da Terra ocorre de acordo com a inclinação do eixo da Terra, influenciando os diferentes ganhos energéticos conforme a latitude. A partir da Figura 19, pode-se de maneira generalizada identificar as zonas climáticas da Terra (TORRES; MACHADO, 2008).

O mapeamento do clima, como de outros sistemas ambientais, apresenta grandes problemas quanto ao método, escala e generalizações. Por conta do número grande de variáveis, algumas destas acabam passando despercebidas ou são abandonadas por critérios práticos. Esta eliminação leva a uma generalização que acaba por englobar, em uma mesma classe, climas distintos quanto à sua dinâmica, gênese e atributos entre outros. Estes fatores levam à delimitação nunca exata dos diversos climas do globo (TORRES; MACHADO, 2008).

Um dos Sistemas de Classificações Climáticas (SCC) mais abrangentes é o de Köppen (KÖPPEN; GEIGER, 1928), que, partindo do pressuposto que a vegetação

natural é a melhor expressão do clima de uma região, desenvolveu um SCC ainda hoje largamente utilizado, em sua forma original ou com modificações. A mais significativa adaptação deste SCC foi proposta por Trewartha (1954), que, de forma geral, simplificou o sistema de Köppen. Esta modificação foi motivada pela sugestão de Flohn (1950), na qual os climas deveriam ser definidos de acordo com as massas de ar que atingem determinada região.

Figura 19 - Zonas climáticas da Terra



Fonte: (TORRES; MACHADO, 2008).

Utilizando o modelo de classificação de Köppen, Kottke et al. (2006) construíram um mapa do globo distinguindo os diferentes climas. Os dados utilizados abrangem o período entre 1951 e 2000, com resolução de 0,5° de latitude/longitude. A partir da Figura 20 é possível visualizar os diferentes tipos de clima da Terra

Climas polares ou glaciais ocorrem em regiões de altas latitudes, locais onde são grandes as variações entre o dia e a noite, geralmente apresentam temperaturas abaixo de 10°C.

Climas temperados estão presentes em regiões entre os trópicos e os círculos polares; possuem quatro estações do ano bem definidas e subdividem-se em: Temperado oceânico (pouca amplitude térmica) e Temperado continental (grande amplitude térmica).

Clima mediterrâneo apresenta verões quentes e secos e invernos amenos e chuvosos, muito parecidos com os climas tropicais; porém, apresentam menores índices pluviométricos, e as chuvas concentram-se no outono e no inverno.

Clima tropical apresenta duas estações definidas durante todo o ano, verões quentes e chuvosos e invernos amenos e seco, é quente durante todo o ano. O clima tropical litorâneo, sofre a influência da maritimidade, apresenta verões quentes e úmidos e inverno chuvoso.

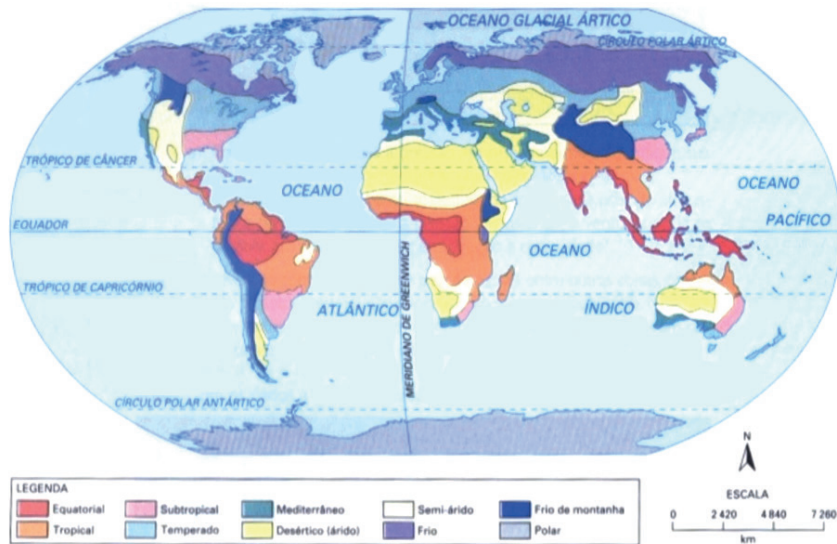
Clima equatorial ocorrem na chamada zona tórrida do planeta, próximo ao equador. Apresenta temperaturas elevadas e chuvas abundantes o ano inteiro e pequena amplitude térmica anual.

Clima subtropical é característico das médias latitudes. Apresenta as quatro estações definidas, chuvas abundantes e bem distribuídas, verões quentes e invernos frios e elevada amplitude térmica anual.

Climas áridos ou desérticos apresentam elevada amplitude térmica diária, os índices pluviométricos anuais são inferiores a 250mm.

Climas semiáridos, de região de transição, apresentam chuvas escassas e mal distribuídas ao longo do ano.

Figura 20 - Tipos de clima da Terra



Fonte: Adaptado de Marcial (2018). Disponível em: <https://slideplayer.com.br/slide/3153500/>

2.5

PEDOLOGIA

Pedologia: *pédon*, do grego terra ou solo; é um ramo da Ciência do solo que integra e quantifica a formação, a qualidade, a classificação, a extensão, a distribuição e a variabilidade espacial dos solos.

O que você entende por solo?

Quais as principais funções do solo?

Do que trata a pedologia?

O solo é dinâmico ou estático?

Por que estudar o solo?

As bases da Pedologia (também conhecida como Ciências do Solo), ramo do conhecimento relativamente recente, foram lançadas em 1880 na União Soviética por Dukuchaiev, ao reconhecer que o solo não era um simples amontoado de materiais não consolidados, em estádios de alteração, mas resultava de uma complexa interação de inúmeros fatores genéticos como: clima, organismos e topografia, os quais, agindo durante certo período de tempo sobre o material de origem, produzem o solo (IBGE, 2007).

A preocupação inicial de Dukuchaiev, de cunho pedológico – explica a formação dos solos e estabelece um sistema de classificação – era, sem dúvida, uma inquietação oportuna em definir uma nova área de estudo e delimitar o seu espaço dentro do contexto do campo da ciência.

A expansão dos estudos pedológicos decorreu, em grande parte, da necessidade de: corrigir a fertilidade natural dos solos, depauperada ao longo dos anos de exploração agrícola e agravada pela erosão, elevar a fertilidade natural dos solos, neutralizar a acidez do solo, agrupar solos apropriados para determinadas culturas e preservar os solos contra a erosão (IBGE, 2007).

O conceito de solo depende do ponto de vista de quem o analisa ou utiliza para exercer seu trabalho. Para o Engenheiro de minas, o solo é um detrito que recobre as rochas e minerais e que precisa ser removido. Para um Geólogo, é o objeto de estudo da origem, da formação e das sucessivas transformações do globo terrestre e da evolução do mundo orgânico. Para um Engenheiro de rodovias, o solo é o material com boa resistência para a alocação de uma rodovia. Para um agricultor, o solo constitui a base para a produção agrícola, sustento e prosperidade de sua família. Para um Geógrafo, o solo é elemento muito importante no estudo de campos fundamentais à geografia, como a geomorfologia, a geografia agrária, a ocupação das terras, etc. (SCHULTZ, 2013).

O solo como produto da alteração das rochas é classificado em diferentes tipos de acordo com a rocha de origem: solos graníticos, solos calcários, solos sedimentares, etc.

A definição mais aceita é a de que o solo é um corpo natural organizado, ou seja:

É um corpo natural da superfície terrestre, constituído de materiais minerais e orgânicos resultantes das interações dos fatores de formação (material de origem, clima, organismos vivos e relevo) através do tempo, contendo matéria viva e em parte modificado pela ação humana, capaz de sustentar plantas, de reter água, de armazenar e transportar resíduos e suportar edificações (BECK et al., 2000 apud MEURER, 2006).

Segundo Vieira (1975), solo é a superfície inconsolidada que recobre as rochas e mantém a vida animal e vegetal da Terra. É constituído de camadas que se diferem pela natureza física, química, mineralógica e biológica que se desenvolvem com o tempo sob a influência do clima e da própria atividade biológica.

Portanto, o solo é como um sistema dinâmico, está em constante transformação. Entre os fatores que possibilitam sua formação estão: o clima, os organismos, o material de origem, o relevo e o tempo.

O solo é um recurso natural tão importante quanto a água e o ar. É ele que sustenta as florestas, ruas, construções e tudo aquilo que é necessário para a vida, além disso, o solo filtra e armazena parte da água que bebemos. É nele que os alimentos de origem vegetal crescem e se desenvolvem, e onde vivem as plantas que filtram o ar e produzem parte do oxigênio que respiramos. Também é no solo que ocorrem os principais ciclos biogeoquímicos, como o da água, o do carbono e o dos nutrientes (UFRGS, 2016).

Pela sua importância devemos protegê-lo e, para isso, é necessário um diagnóstico apurado, conhecendo os tipos de solos e sua composição, já que os solos variam muito conforme o relevo, a rocha, a vegetação e o clima. Somente com informações precisas podemos realizar um planejamento consciente do uso das terras. O papel do solo é ainda mais relevante em um país como o Brasil, com grande vocação agropecuária (UFRGS, 2016).

Assim, os estudos pedológicos são fundamentais para corrigir a fertilidade natural do solo, neutralizar sua acidez, identificar solos apropriados para cada cultura, monitorar teores de matéria orgânica, preservá-los contra os perigos da erosão, entre outros (UFRGS, 2016).

Dessa maneira, essa ciência nos auxilia a compreender os danos causados em catástrofes ambientais, como em Mariana/MG, por exemplo, Figura 21, e assim buscar soluções para a recuperação do solo afetado.

Figura 21- Catástrofe ambiental em Mariana



Fonte: G1, Minas Gerais (2018). Disponível em: <http://g1.globo.com/minas-gerais/desastre-ambiental-em-mariana/>

O ponto de partida para uma análise pedológica é o estudo e o exame do perfil do solo em seu meio natural. Através de aberturas de trincheiras, descreve-se completamente o solo, levando em consideração características como transição, profundidade e espessura dos horizontes e camadas, cor, textura, raízes e classes de reação do solo. Segundo os especialistas em gênese de solos, são necessários 10000 anos para a formação de 1 cm de solo desenvolvido de granito (PRADO, 2018).

Após coleta de diversas amostras, os solos são elencados em vários níveis categóricos de acordo com suas características. Ao final, o solo é categorizado de acordo com a classificação de solos do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (UFRGS, 2016).

O propósito da pedologia é dar suporte a áreas da ciência como agronomia, geografia, geologia, ciências ambientais. Alguns solos apresentam certas semelhanças, mas precisam ser diferenciados pois diferem nos aspectos de manejo. As possíveis semelhanças ocorrem em relação à coloração, estrutura, consistência e profundidade (UFRGS, 2016).

No que se refere às características específicas de cada tipo de solo (PEDOLOGIASOLOS, 2017), pode-se salientar que:

- Nitossolos: possuem disponibilidade hídrica muito maior do que os Latossolos da mesma textura devido à sua estrutura prismática ou em blocos ricamente constituído de microporos. Os Nitossolos típicos, ao contrário, são moderadamente drenados (a água infiltra com velocidade moderada), (PEDOLOGIASOLOS, 2017).
- Latossolos: apesar da textura semelhante em relação aos Nitossolos, não apresentam a mesma estrutura e microporosidade. São solos fortemente drenados ou excessivamente drenados (a água infiltra com velocidade muito rápida). Nos aspectos da paisagem os Nitossolos ocorrem em locais mais declivosos do que os Latossolos, portanto com maior grau de erosão, (PEDOLOGIASOLOS, 2017).

- Argissolos: apresentam maior disponibilidade hídrica no perfil para as plantas com sistema radicular muito profundo como citros, e essências florestais do que os Neossolos Quartzarênicos. Nos aspectos da paisagem, os Argissolos ocorrem em locais mais declivosos do que os Neossolos Quartzarênicos, portanto com maior grau de erosão (PEDOLOGIASOLOS, 2017).
- Luvisolos: possuem elevada saturação por bases e CTC em todo perfil, (PEDOLOGIASOLOS, 2017).
- Cambissolos: dependendo do material de origem pode apresentar potencial químico elevado, porém menor do que os Luvisolos (PEDOLOGIASOLOS, 2017).

Para conhecer mais detalhes e aprofundar o assunto solos, acessar o link:
<http://www.pedologiafacil.com.br/curiosidade.php>

2.6 HIDROGRAFIA

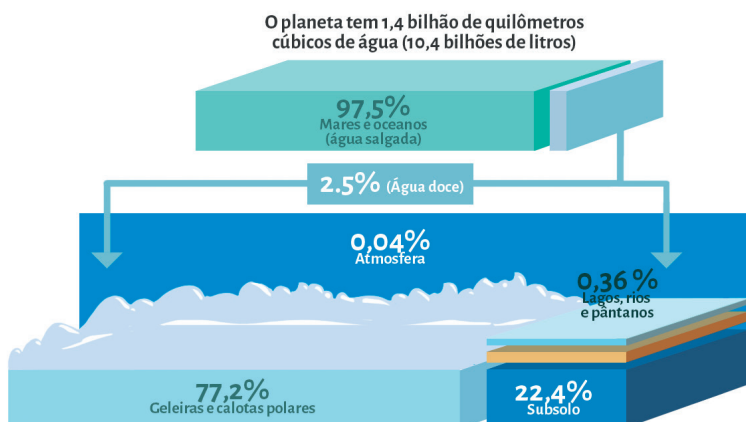
A hidrografia está focada na medição de características físicas da água e da terra que a cerca, classificando e estudando as águas do planeta. É uma das principais divisões da Geografia Física (AYRES, 2018).

A água é fundamental para a sobrevivência do planeta. A evolução dos seres vivos sempre foi dependente da água. Foi nela que surgiram as primeiras formas de vida. Plantas e outros componentes da natureza sempre tiveram que se adaptar para conseguir coletar água para sua sobrevivência (AYRES, 2018).

A hidrografia é a parte da geografia que estuda as águas do planeta Terra. O conceito também é usado para designar o conjunto das águas de uma região ou de um país. Analisa características como o caudal, o leito, a bacia e a sedimentação fluvial das águas continentais (AYRES, 2018).

Somente 0,007% da água encontrada em nosso planeta é disponível para consumo humano. Está água está distribuída de diversas formas e em diversos locais (AYRES, 2018), como você pode observar na Figura 22.

Figura 22- Distribuição da água no Planeta



Fonte: NTE/UFMS.

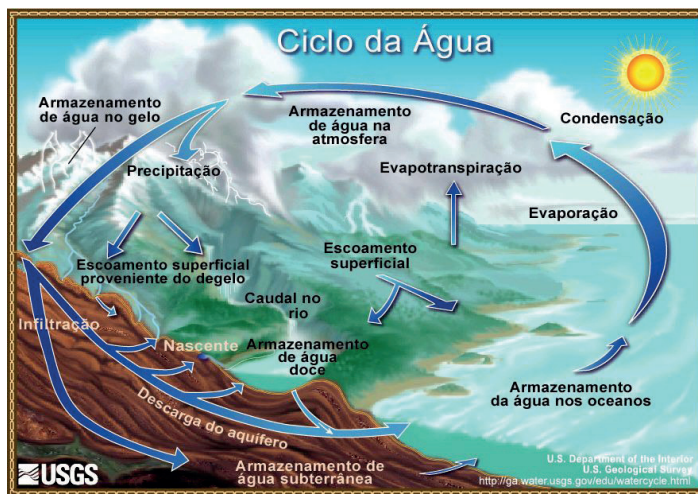
Grande parte desta água é de difícil acesso aos seres humanos. Vale lembrar também que a água não é encontrada somente em estado líquido (mares, rios, lagos e oceanos), mas também em estado sólido (geleiras) e gasoso (água atmosférica) (PAULA; MENDONÇA, 2018).

Do total de água encontrada em nosso planeta 97,5% corresponde à água salgada, presente, principalmente, em mares e oceanos. Por sua vez, a água doce está presente, principalmente, em rios, lagos e geleiras, correspondendo a 2,5% do total de água do planeta (SUAPESQUISA.COM, 2018).

Em relação à água doce do planeta, ela é encontrada principalmente nas geleiras, as quais representam 67,5%, encontradas nos polos sul e norte (Antártida e Ártico) e nos topos das grandes cordilheiras espalhadas pelo mundo. As águas subterrâneas correspondem a cerca de 30% do total, encontradas, principalmente, nos aquíferos. As águas de superfície e atmosférica correspondem a 0,4%, presentes em rios, lagos de água doce e riachos. Já a água atmosférica é aquela que encontramos em estado de vapor (gasoso) (SUAPESQUISA.COM, 2018).

No que se refere ao ciclo da água, também conhecido como ciclo hidrológico, Figura 23, é necessário compreender que este ocorre a partir do movimento contínuo da água presente nos oceanos, continentes (superfície, solo e rocha) e na atmosfera. Esse movimento é alimentado pela força da gravidade e pela energia do Sol, que provocam a evaporação das águas dos oceanos e dos continentes (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018).

Figura 23 - Ciclo hidrológico



Fonte: Ademir Aquino (2012).

O vapor d'água contido na atmosfera, ao condensar-se, precipita-se. Ao contato com a superfície, a água possui três caminhos: evapora, infiltra-se no solo ou escorre. Caso haja evaporação, a água retorna à atmosfera na forma de vapor. A água que infiltra e a que escorre dirigem-se às depressões ou partes mais baixas do relevo. É justamente aí que surgem os lagos e os rios, que possuem como destino, ou nível de base, no Brasil, o oceano. Isso tudo faz parte do ciclo hidrológico; porém, geralmente esquecemos de colocar o homem nesse ciclo, pois é justamente esse que acaba provocando alterações (EDUCABRAS, 2018).

Bacia hidrográfica é o nome dado a todo o território drenado por um único sistema de drenagem natural (um rio que deságua num mar ou num lago). Dessa forma, a bacia hidrográfica ou bacia de drenagem, figura 24, é uma área onde acontece a drenagem da água das chuvas para um determinado curso de água que, normalmente, é um rio principal.

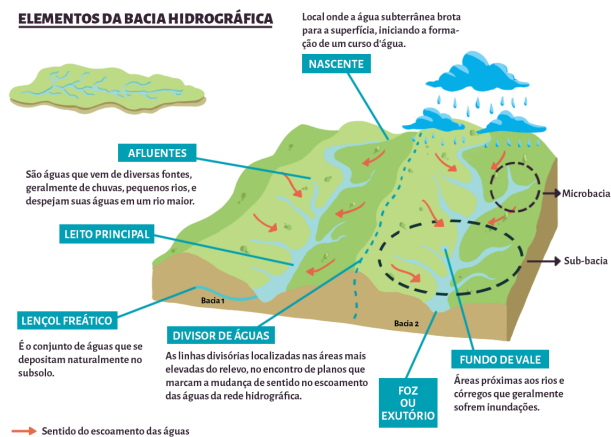
Segundo o IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, existem nove bacias, que são a Bacia do Amazonas, que é a maior do mundo e encontra-se, mais

de sua metade, no Brasil; Bacia do Nordeste; Bacia do Tocantins-Araguaia (maior bacia hidrográfica totalmente situada em território brasileiro) (PETRIN, 2018).

Uma vertente hidrográfica, por outro lado, é formada por um conjunto de rios com os seus respectivos afluentes que desaguam num mesmo mar. Os rios que formam a vertente hidrográfica costumam ter características similares (CONCEITO.DE, 2018).

É importante distinguir entre a hidrografia e a hidrologia. A hidrologia é a ciência geográfica dedicada ao estudo da distribuição e das propriedades das águas presentes na crosta terrestre e na atmosfera. Esta ciência, por conseguinte, estuda a umidade do solo, as precipitações (chuva) e as massas glaciares, entre outros temas (CONCEITO.DE, 2018).

Figura 24 - Bacia hidrográfica



Fonte: NTE/UFMS.

A hidrografia é um elemento natural muito marcante no território brasileiro. O Brasil reúne as maiores bacias hidrográficas do planeta, ocorrendo abundância de águas de superfície e subterrâneas nas áreas banhadas por essas bacias. A rede hidrográfica brasileira é alimentada por chuvas equatoriais e tropicais, que alimentam os cursos de água de forma regular e abundante (EDUCABRAS, 2018).

A construção de estratégias de convivência harmoniosa do homem com o meio ambiente, que possibilitem satisfazer os anseios de crescimento econômico com justiça social, é o maior desafio com que se deparam as gestões públicas e privadas.

Atualmente, há um consenso bem fundamentado no meio científico (em contrapartida, pouco aplicado e discutido nas gestões públicas) de que a bacia hidrográfica é a unidade ambiental mais adequada para o tratamento dos componentes e da dinâmica das inter-relações concernentes ao planejamento e à gestão do desenvolvimento urbano, no âmbito local e regional. A adoção das bacias hidrográficas como unidade de gestão da paisagem no planejamento territorial traz consigo, implicitamente, o compromisso da abordagem interdisciplinar colaborativa de alta expertise técnica-científica, premissas essenciais para atingir o almejado desenvolvimento sustentável e que são elementos fundamentais para o entendimento das consequências das alterações do ciclo da água (SHIMABUKU, 2018).

2.6.1 A hidrografia do Brasil

Reúne um dos mais extensos e diversificados recursos hídricos do planeta, possuindo 15% do total da água doce existente em todo o mundo. A Hidrografia do Brasil envolve o conjunto de recursos hídricos do território brasileiro, as bacias hidrográficas, Oceano Atlântico, os rios, lagos, lagoas, usinas hidrelétricas, barragens, águas subterrâneas, etc.

O Brasil é um país de dimensões continentais que tem um dos maiores complexos hidrográficos do mundo, com rios que apresentam grande extensão, grande largura e profundidade. Como curiosidade, destaca-se que a maior parte dos rios brasileiros nascem em regiões pouco elevadas, com exceção do rio Amazonas e de alguns afluentes que nascem na Cordilheira dos Andes (ANHANGUERA, 2018).

Cada rio ou curso d'água brasileiro possui características próprias e complexas que resultam da combinação de clima, relevo, cobertura vegetal, como também da ação do homem na natureza. No Brasil as águas estão distribuídas em 12 regiões hidrográficas, Figura 25. Elas foram agrupadas por bacias com rios de grande vazão, e microbacias do litoral brasileiro, formadas por rios com pequena extensão e vazão (EDUCABRAS, 2018).

Figura 25- Regiões Hidrográficas do Brasil



Fonte: NTE/UFSM.

• **Região Hidrográfica Amazônica**, ou Bacia Amazônica, é formada pelo rio Amazonas e seus afluentes. Ocupa uma área 3.843.402 km², que corresponde a 44,63% do território nacional. Compreende os estados do Acre, Amazonas, Amapá, Rondônia, Roraima, Pará e Mato Grosso. O rio Amazonas é o maior rio do mundo em volume de água e o segundo maior em extensão. Entre seus afluentes estão o Javari, Juruá, Jutai, Purus, Madeira, Tapajós e Xingu, na sua margem direita; e os rios Iça, Japurá, Negro, Trombetas e Jari, na sua margem esquerda (TODAMATERIA, 2018).

• **Região Hidrográfica Tocantins Araguaia**, ou Bacia Tocantins-Araguaia, se estende por uma área de 967.059 km², o que representa 11,36% do território nacional. Compreende os Estados de Goiás, Tocantins, Pará, Maranhão, Mato Grosso e Distrito Federal. Na Região Tocantins, com uma extensão de 2.600 km, o rio Araguaia abriga a maior ilha fluvial do mundo, a Ilha do Bananal. Os principais afluentes da Bacia Tocantins Araguaia são: Formoso, Garças, Bagagem, Tocantinzinho, Paraná, Manuel Alves Grande, Rio Sono e Santa Tereza (TODAMATERIA, 2018).

• **A Região Hidrográfica do Paraná**, ou Bacia do Paraná, ocupa uma área de 879.860 km², o que corresponde a 10,33% do território nacional. Compreende os estados de São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Goiás, Santa Catarina e o Distrito Federal, área de maior desenvolvimento econômico do país. O rio Paraná, com uma extensão de 2.750 km, até sua foz, nasce entre os estados de São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul e corre na fronteira do Brasil e Paraguai, até o rio Iguçu. Entre seus afluentes estão o rio Grande, Iguçu, Paranaíba, Paranapanema, Paraná e Tietê (TODAMATERIA, 2018).

• **Região Hidrográfica do São Francisco**, ou Bacia do Rio São Francisco, ocupa uma área de 641.000 km², o que corresponde a 7,52% do território nacional. Abrange os estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e também o Distrito Federal. O rio São Francisco atravessa o Sertão nordestino, a região mais seca do Brasil. Suas águas são usadas para abastecimento, lazer e irrigação. Tem mais de 2.000 km de trecho navegáveis. Entre seus 158 afluentes, 90 são perenes e 68 são temporários. Entre eles estão o rio Das Velhas, Abaeté, Correntes, Jequitaí, Rio Verde Grande, Paracatu (TODAMATERIA, 2018).

• **Região Hidrográfica do Parnaíba**, ou Bacia Parnaíba, ocupa uma área de 344.112 km², que corresponde a 4,04% do território nacional. Compreende os estados do Piauí, Maranhão e Ceará. A maioria de seus afluentes são perenes e supridos por águas pluviais e subterrâneas, (TODAMATERIA, 2018).

• **Região Hidrográfica do Paraguai**, ou Bacia do Paraguai, ocupa uma área de 361,35 km². Ocupa os estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. O rio Paraguai, nasce na Chapada dos Parecis, no estado do Mato Grosso. Ao longo do seu percurso em direção ao sul, recebe vários afluentes, entre eles, o rio Cuiabá, Taquari, São Lourenço, Negro e Miranda. O rio atravessa o Pantanal Mato-Grossense, considerado uma das maiores áreas úmidas contínuas do planeta. O Pantanal funciona como um grande reservatório que retém a maior parte da água oriunda do planalto e regula a vazão do rio Paraguai (TODAMATERIA, 2018).

• **Região Hidrográfica do Uruguai**, ou do Rio Uruguai, ocupa uma área de 174.612 km², o que corresponde a 2,05% do território nacional. Marca a divisa dos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina e também entre o Brasil e a Argentina. Seus principais afluentes são o rio Chapecó, Passo Fundo, Peixe e Várzea. Recebe esse nome posto que o rio mais importante que a compõe é o rio Uruguai, que surge da confluência dos rios Pelotas e Canoas (TODAMATERIA, 2018).

O rio Uruguai nasce na Serra Geral, em Santa Catarina, e deságua no estuário do rio da Prata, entre a Argentina e o Uruguai. Segundo as características físicas de seu percurso, ele é dividido em: superior, médio e inferior. Os locais mais indicados para navegação são somente no trecho inferior (TODAMATERIA, 2018).

A Bacia do Uruguai está localizada na região sul do país (nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina) e ainda se estende pelos países vizinhos: Argentina e Uruguai. De tal modo, ela marca a divisa entre os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, e também entre o Brasil e a Argentina (TODAMATERIA, 2018).

Essa região hidrográfica apresenta elevada importância econômica, com elevada atividade agrícola e industrial. O local possui grande potencial hidrelétrico, e por isso estão instaladas inúmeras usinas, das quais merecem destaque: a Usina Hidrelétrica Binacional de Salto Grande, a Usina Hidrelétrica de Itá, a Usina Hidrelétrica de Machadinho e Usina Hidrelétrica Foz do Chapecó (TODAMATERIA, 2018).

Decorrente do crescimento das atividades agroindustriais na região, muitas áreas foram desmatadas, o que levou a um desequilíbrio ambiental, desde assoreamento de rios até poluição das águas. Dessa forma, a região apresenta pouca vegetação original dos biomas da Mata Atlântica e da Mata de Araucárias (TODAMATERIA, 2018).



ATENÇÃO: O maior lago de água doce do mundo é o Lago Superior. Localizado numa região de fronteira entre EUA e Canadá, possui, aproximadamente, 82.100 km² de extensão.
- Já o lago com maior quantidade de água doce do mundo é o Lago Baikal, localizado na Sibéria, com cerca de 23 mil quilômetros cúbicos de água.

Fonte: PETRIN (2018).

2.6.2 Águas subterrâneas

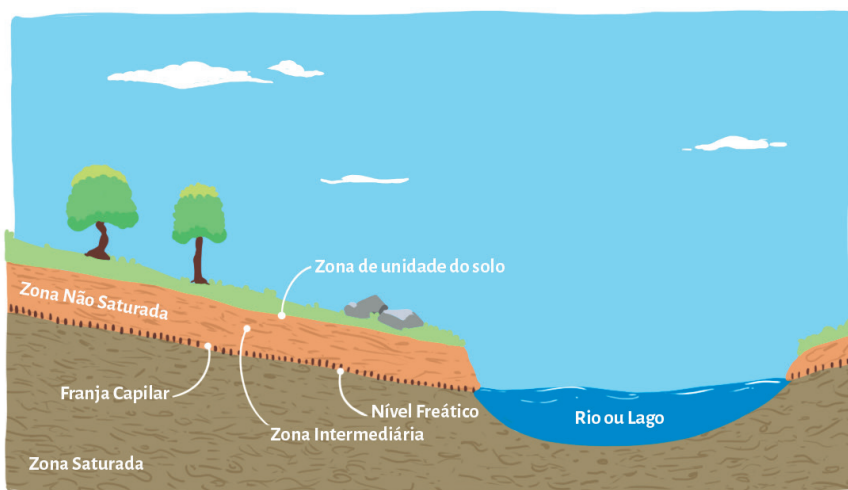
As águas subterrâneas são formadas pelo excedente das águas de chuvas que percorrem camadas abaixo da superfície do solo e preenchem os poros ou vazios intergranulares das rochas sedimentares, ou as fraturas, falhas e fissuras das rochas compactas. Além disso, sendo submetidas a duas forças (de adesão e de gravidade), desempenham um papel essencial na manutenção da umidade do solo, do fluxo dos rios, lagos e brejos. As águas subterrâneas cumprem uma fase do ciclo hidrológico, uma vez que constituem uma parcela da água precipitada (ABAS, 2018).

Os aquíferos são uma reserva de água embaixo do solo, abastecidos pela chuva. Funcionam como uma espécie de caixa d'água que alimenta os rios. No Brasil, os aquíferos contribuem para que boa parte dos rios sejam perenes, ou seja, não sequem no período da estiagem. Por serem relativamente abundantes, compoem uma parcela significativa da água potável utilizada para consumo humano, agricultura e outros fins, o acompanhamento das condições das águas subterrâneas é muito importante (ANA, 2018).

Após a precipitação, parte das águas que atinge o solo se infiltra no interior do subsolo, durante períodos de tempo extremamente variáveis, decorrentes de fatores entre os quais se destacam: a porosidade do subsolo (solos argilosos diminuem a permeabilidade, dificultando a infiltração), a cobertura vegetal (um solo coberto por vegetação é mais permeável do que um solo desmatado), a inclinação do terreno (em declividades acentuadas a água corre mais rapidamente, diminuindo a possibilidade de infiltração), o tipo de chuva (chuvas intensas saturam rapidamente o solo, ao passo que chuvas finas e demoradas têm mais tempo para se infiltrarem) (ABAS, 2018).

Durante a infiltração, uma parcela da água, sob a ação da força de adesão ou de capilaridade, fica retida nas regiões mais próximas da superfície do solo, constituindo a zona não saturada. Outra parcela, sob a ação da gravidade, atinge as zonas mais profundas do subsolo, constituindo a zona saturada, conforme Figura 26.

Figura 26 - Caracterização esquemática das zonas saturadas e não saturadas no subsolo



Fonte: NTE/UFMS.

- **Zona não saturada:** também chamada de zona de aeração, é a parte do solo que está parcialmente preenchida por água. Pequenas quantidades de água distribuem-se uniformemente, sendo que as suas moléculas se aderem às superfícies dos grãos do solo. Nesta zona, ocorre o fenômeno da transpiração pelas raízes das plantas, de filtração e de autodepuração da água. Dentro desta zona, encontra-se a Zona de umidade do solo (parte mais superficial, onde a perda de água de adesão para a atmosfera é intensa), a Zona intermediária (região compreendida entre a zona de umidade do solo e da franja capilar, com umidade menor do que nesta última e maior do que a da zona superficial do solo) e a Franja de capilaridade (região mais próxima ao nível d'água do lençol freático, onde a umidade é maior devido à presença da zona saturada logo abaixo) (JORGE, 2018).

- **Zona saturada:** região abaixo da zona não saturada onde os poros ou fraturas da

rocha estão totalmente preenchidos por água. As águas atingem esta zona por gravidade, através dos poros ou fraturas até alcançar uma profundidade limite, onde as rochas estão tão saturadas que a água não pode penetrar mais. Para que haja infiltração até a zona saturada, é necessário primeiro satisfazer as necessidades da força de adesão na zona não saturada. Nesta zona, a água corresponde ao excedente de água da zona não saturada que se move em velocidades muito lentas (em/dia), formando o manancial subterrâneo propriamente dito. Uma parcela dessa água irá desaguar na superfície dos terrenos, formando as fontes, olhos de água. A outra parcela desse fluxo subterrâneo forma o caudal basal que deságua nos rios, perenizando-os durante os períodos de estiagem, com uma contribuição multianual média da ordem de 13.000 km³/ano (PEIXOTO; OORT, 1990 apud REBOUÇAS, 1996), ou deságua diretamente nos lagos e oceanos (JORGE, 2018; ABAS, 2018).

Assim como a distribuição das águas superficiais é muito variável, a das águas subterrâneas também é, uma vez que elas se inter-relacionam no ciclo hidrológico e dependem das condições climatológicas. Entretanto, as águas subterrâneas (10.360.230 km³) são aproximadamente 100 vezes mais abundantes que as águas superficiais dos rios e lagos (92.168 km³). Embora elas encontrem-se armazenadas nos poros e fissuras milimétricas das rochas, estas ocorrem em grandes extensões, gerando grandes volumes de águas subterrâneas na ordem de, aproximadamente, 23.400 km³, distribuídas em uma área aproximada de 134,8 milhões de km² (SHI-KWMANOV, 1998), constituindo-se em importantes reservas de água doce.

Alguns especialistas indicam que a quantidade de água subterrânea pode chegar até a 60 milhões de km³, mas a sua ocorrência em grandes profundidades pode impossibilitar seu uso. Por essa razão, a quantidade passível de ser captada estaria a menos de 4.000 metros de profundidade, compreendendo cerca de 8 e 10 milhões de km³ (CEPIS, 2000).

A quantidade de água capaz de ser armazenada pelas rochas e pelos materiais não consolidados em geral depende da porosidade dessas rochas, que pode ser de até 45% (IGM, 2001), da comunicação desses poros entre si ou da quantidade e tamanho das aberturas de fraturas existentes.

Durante o percurso no qual a água percola entre os poros do subsolo e das rochas, ocorre a depuração da mesma através de uma série de processos físico-químicos (troca iônica, decaimento radioativo, remoção de sólidos em suspensão, neutralização de pH em meio poroso, entre outros) e bacteriológicos (eliminação de microorganismos devido à ausência de nutrientes e oxigênio que os viabilizem), que, agindo sobre a água, modificam as suas características adquiridas anteriormente, tornando-a particularmente mais adequada ao consumo humano (SILVA, 2003).

As águas subterrâneas apresentam algumas propriedades que tornam o seu uso mais vantajoso em relação ao das águas dos rios: são filtradas e purificadas naturalmente através da percolação, determinando excelente qualidade e dispensando tratamentos prévios; não ocupam espaço em superfície; sofrem menor influência nas variações climáticas; são passíveis de extração perto do local de uso; possuem temperatura constante; têm maior quantidade de reservas; necessitam de custos menores como fonte de água; as suas reservas e captações não ocupam área superficial; apresentam grande proteção contra agentes poluidores; o uso do recurso aumenta a reserva e melhora a qualidade; possibilitam a implantação de projetos

de abastecimento à medida da necessidade (WREGGE, 1997).

O aproveitamento das águas subterrâneas data de tempos antigos e sua evolução tem acompanhado a própria evolução da humanidade, sendo que o seu crescente uso se deve ao melhoramento das técnicas de construção de poços e dos métodos de bombeamento, permitindo a extração de água em volumes e profundidades cada vez maiores e possibilitando o suprimento de água a cidades, indústrias, projetos de irrigação, etc.

Os primeiros vestígios da utilização das águas subterrâneas são de 12.000 anos antes de Cristo. Acredita-se que os chineses foram os primeiros a dominar a técnica de perfurar poços, e na Bíblia existem relatos de escavações para obtenção de água potável.

A relação, em termos de demanda quanto ao uso, varia entre os países, e nestes, de região para região, constituindo o abastecimento público, de modo geral, a maior demanda individual (PROASNE, 2003).

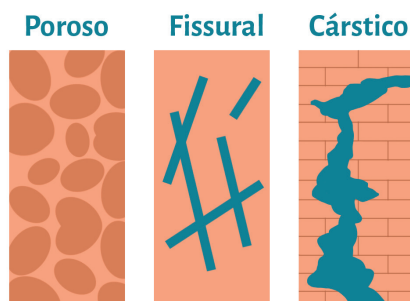
A expansão das terras agrícolas vem provocando também o uso intensivo das águas subterrâneas, além do uso habitual das fontes superficiais. Existem diversos exemplos no mundo de esgotamento de aquíferos por sobreexploração para uso em irrigação (CEPIS, 2000). Avalia-se que existam no mundo 270 milhões de hectares irrigados com água subterrânea, 13 milhões desses nos Estados Unidos e 31 milhões na Índia (PROASNE, 2003).

Vários núcleos urbanos no Brasil abastecem-se de água subterrânea de forma exclusiva ou complementar, constituindo o recurso mais importante de água doce. Indústrias, propriedades rurais, escolas, hospitais e outros estabelecimentos utilizam, com frequência, água de poços profundos.

Um aquífero pode ter extensão de poucos quilômetros quadrados a milhares de quilômetros quadrados, ou pode, também, apresentar espessuras de poucos metros a centenas de metros (REBOUÇAS et al., 2002). Os mais importantes do mundo, seja por extensão ou pela transnacionalidade, são: o Guarani e o Serra Geral - Argentina, Brasil, Paraguai, Uruguai (1,2 milhões de km²).

A litologia do aquífero, ou seja, a sua constituição geológica (porosidade/permeabilidade intergranular ou de fissuras) é que irá determinar a velocidade da água em seu meio, a qualidade da água e a sua qualidade como reservatório. Essa litologia é decorrente da sua origem geológica, que pode ser fluvial, lacustre, eólica, glacial e aluvial (rochas sedimentares), vulcânica (rochas fraturadas) e metamórfica (rochas calcárias), determinando os diferentes tipos de aquíferos. Quanto à porosidade, existem três tipos aquíferos, conforme Figura 27.

Figura 27: Tipos de aquíferos



Fonte: NTE/UFMS.

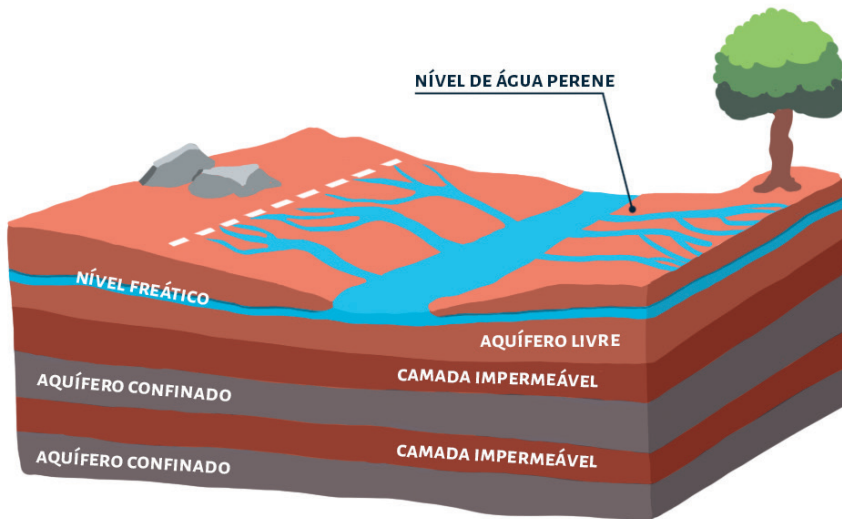
- **Aquífero poroso ou sedimentar:** formado por rochas sedimentares consolidadas, sedimentos inconsolidados ou solos arenosos, onde a circulação da água se faz nos poros formados entre os grãos de areia, silte e argila de granulação variada. Constituem os mais importantes aquíferos, pelo grande volume de água que armazenam, e por sua ocorrência em grandes áreas (O ECO, 2003; ABAS, 2018).

- **Aquífero fraturado ou fissural:** formado por rochas ígneas, metamórficas ou cristalinas, duras e maciças, onde a circulação da água se faz nas fraturas, fendas e falhas, abertas devido ao movimento tectônico. Ex.: basalto, granitos, gabros, filões de quartzo, etc. (SMA, 2003). A capacidade dessas rochas acumularem água está relacionada à quantidade de fraturas, suas aberturas e intercomunicação, permitindo a infiltração e fluxo da água. Poços perfurados nessas rochas fornecem poucos metros cúbicos de água por hora, sendo que a possibilidade de se ter um poço produtivo dependerá, tão somente, desse poço interceptar fraturas capazes de conduzir a água (O ECO, 2003; ABAS, 2018).

- **Aquífero cárstico (Karst):** formado em rochas calcárias ou carbonáticas, onde a circulação da água se faz nas fraturas e outras discontinuidades (diáclases) que resultaram da dissolução do carbonato pela água. Essas aberturas podem atingir grandes dimensões, criando, nesse caso, verdadeiros rios subterrâneos. São aquíferos heterogêneos, descontínuos, com águas duras, com fluxo em canais. As rochas são os calcários, dolomitos e mármore (O ECO, 2003; ABAS, 2018).

Quanto à superfície superior (segundo a pressão da água), os aquíferos podem ser de dois tipos, como pode ser observado na Figura 28.

Figura 28: Aquíferos livres e confinados



Fonte: NTE/UFMS.

• **Aquífero livre ou freático:** aquele constituído por uma formação geológica permeável e superficial, totalmente aflorante em toda a sua extensão, e limitado na base por uma camada impermeável. A superfície superior da zona saturada está em equilíbrio com a pressão atmosférica, com a qual se comunica livremente. Os aquíferos livres têm a chamada recarga direta. Em aquíferos livres o nível da água varia segundo a quantidade de chuva. São os aquíferos mais comuns e mais explorados pela população. São também os que apresentam maiores problemas de contaminação, (ÁGUAS PARANÁ, 2018; ABAS, 2018).

• **Aquífero confinado ou artesiano:** constituído por uma formação geológica permeável, confinada entre duas camadas impermeáveis ou semipermeáveis. A pressão da água no topo da zona saturada é maior do que a pressão atmosférica naquele ponto, o que faz com que a água ascenda no poço para além da zona aquífera. O seu reabastecimento ou recarga, através das chuvas, dá-se preferencialmente nos locais onde a formação aflora à superfície. Neles, o nível da água encontra-se sob pressão, podendo causar artesianismo nos poços que captam suas águas. Os aquíferos confinados têm a chamada recarga indireta e quase sempre estão em locais onde ocorrem rochas sedimentares profundas (bacias sedimentares) (ÁGUAS PARANÁ, 2018; ABAS, 2018).

• **Aquífero semi-confinado:** aquele que se encontra limitado na base, no topo, ou em ambos, por camadas cuja permeabilidade é menor do que a do aquífero em si. O fluxo preferencial da água se dá ao longo da camada aquífera. Em certas circunstâncias, um aquífero livre poderá ser abastecido por água oriunda de camadas semiconfinadas subjacentes, ou vice-versa. Zonas de fraturas ou falhas geológicas poderão, também, constituir-se em pontos de fuga ou recarga da água da camada confinada (ÁGUAS PARANÁ, 2018; ABAS, 2018).

Além de suprir água suficiente para manter os cursos de águas superficiais estáveis (função de produção), os aquíferos também ajudam a evitar seu transbordamento, absorvendo o excesso da água da chuva intensa (função de regularização). Na Ásia tropical, onde a estação quente pode durar até 9 meses e onde as chuvas de monção podem ser bastante intensas, esse duplo serviço hidrológico é crucial (SAMPAT, 2001). Segundo Sampat (2001), os aquíferos também proporcionam uma forma de armazenar água doce sem muita perda pela evaporação - outro serviço particularmente valioso em regiões quentes, propensas à seca, onde essas perdas podem ser extremamente altas. Na África, por exemplo, em média, um terço da água extraída de reservatórios todo ano perde-se pela evaporação. Os pântanos, habitats importantes para as aves, peixes e outras formas de vida silvestre, nutrem-se, normalmente, de água subterrânea, onde o lençol freático aflora à superfície em ritmo constante. Onde há muita exaustão de água subterrânea, o resultado é, frequentemente, leitos secos de rios e pântanos ressecados.

As águas subterrâneas podem, assim como as superficiais, enfrentar problemas relacionados à poluição. Esta deriva, principalmente, da contaminação do solo por produtos químicos de origem agrícola (pesticidas), industrial (chumbo e outros metais pesados) e residencial (esgoto doméstico) (CETESB, 2018; SUAPESQUISA.COM, 2018).

Estes poluentes podem penetrar na terra e contaminar as águas subterrâneas, deixando-as impróprias para o consumo. Uma vez poluídas, estas águas subterrâneas podem conduzir estes poluentes para os rios e lagos com os quais possuem contato (CETESB, 2018; SUAPESQUISA.COM, 2018).

2.7

BIOGEOGRAFIA

Você já se perguntou por que não existe leão na América do Sul e o motivo pelo qual o Ornitorrinco só existe na Austrália e Tasmânia? Estas diferenças ocorrem porque animais e plantas se distribuem de maneira desigual nos diferentes continentes, alguns habitats possuem maior diversidade em relação às espécies do que outros (PANTALEÃO, 2009). A partir da biogeografia vamos entender alguns fatores que determinam essa distribuição.

A Biogeografia estuda as interações, a organização e os processos espaciais, dando ênfase aos seres vivos, vegetais e animais - que habitam determinado local: o **Biotopo** - onde constituem **Biocenoses** (TROPPIAIR, 2012).



TERMO DO GLOSSÁRIO:

O conjunto de condições físicas e químicas que caracterizam um ecossistema ou bioma. Geocossistemas são as comunidades espalhadas pela Terra (Geo= terra).

Comunidade (conjunto de populações).

Biogeografia é a área da ciência biológica que estuda a distribuição dos seres vivos no espaço e através do tempo. Estuda a distribuição da vida com base em sua dinâmica na escala espacial e temporal no planeta Terra. (Entender a forma como os organismos estão distribuídos no planeta - "por que os organismos estão onde estão?" - Estuda o seu padrão de distribuição). Se preocupa em documentar e compreender modelos espaciais de biodiversidade e a distribuição dos organismos, tanto no passado quanto no presente, assim como, os padrões de variação ocorridos na terra, relacionados à quantidade e aos tipos de seres vivos (BROWN; LOMOLINO, 2006).

Desta forma, se caracteriza como a ciência que estuda a origem, expansão, distribuição, associação e evolução dos seres vivos (plantas e animais) na superfície da terra (ROMARIZ, 2008). Busca entender, mensurar e explicar o funcionamento do sistema da paisagem, dominando as técnicas básicas para o estudo da mesma, com ênfase nos **geocossistemas** florestais (LOURENZI, 2010).



TERMO DO GLOSSÁRIO:

É o nome dado a um conjunto de comunidades que vivem em um determinado local e interagem entre si e com o meio ambiente, constituindo um sistema estável, equilibrado e autossuficiente.

Como abrange uma ampla área de estudo e relaciona informações de diversas outras ciências, a biogeografia é uma ciência multidisciplinar trabalha conjuntamente com a geografia, biologia, climatologia, geologia, ecologia e evolução (LOURENZI, 2010).

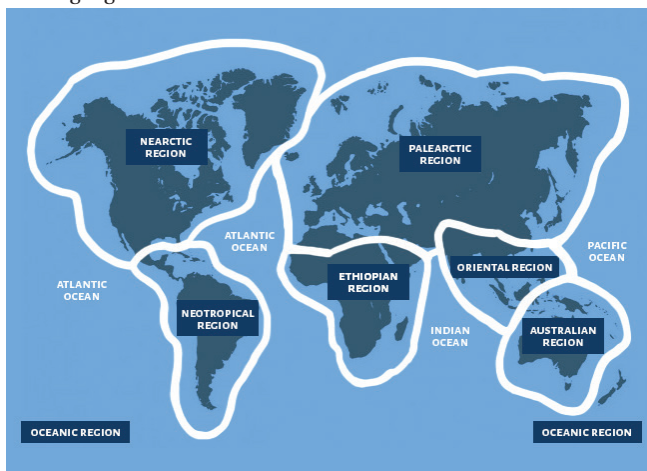
O princípio do estudo da ciência biogeográfica aconteceu com os estudos de Alfred Russel Wallace, quando fez um estudo a respeito do arquipélago malaio, onde descreveu as inúmeras espécies que ali habitavam. Wallace observou que no Norte as espécies em determinados locais eram relacionadas com espécies do continente asiático, já no Sul as espécies eram semelhantes às espécies australianas. A partir destes estudos, posteriormente houve uma delimitação e um mapeamento das áreas estudadas por ele, esta área foi também denominada de “Linha de Wallace”. Wallace foi o primeiro a propor uma “geografia” das espécies animais e, como tal, é considerado um dos precursores da ecologia e da biogeografia e, por vezes, chamado de “Pai da Biogeografia” (LOURENZI, 2010).

Em 1848, Wallace e Henry Bates partiram para o Brasil com a intenção de coletar insetos e outros espécimes animais na floresta amazônica (LOURENZI, 2010). Esperavam juntar evidências da transmutação das espécies. A viagem de Alfred Wallace, junto com seu amigo Henry Bates, à Amazônia, revolucionou a biogeografia, não apenas brasileira, mas também a mundial. Pela primeira vez, foi constatada a importância de conhecer a exata localização das espécies. Com ela, foi possível conceituar as áreas de endemismos da Amazônia (LOURENZI, 2010).

O tema central de estudo da biogeografia é a evolução das espécies a partir do espaço onde vivem e reproduzem, considerando ainda como as mais variáveis condições impostas pelo ambiente influenciam no desenvolvimento da vida na superfície terrestre. O objetivo principal dos estudos dedicados a biogeografia é combinar as diferentes variáveis responsáveis pela ocorrência de vida e criar e entender a existência de determinadas espécies em um dado ambiente. Para melhor estudar a ciência biogeográfica, os mais diversos lugares do planeta foram aos poucos mapeados, pesquisados e catalogados e divididos em regiões (LOURENZI, 2010).

Essas divisões receberam o nome de “divisões biogeográficas”, sendo que as principais estão evidenciadas na Figura 29.

Figura 29 - Divisões biogeográficas

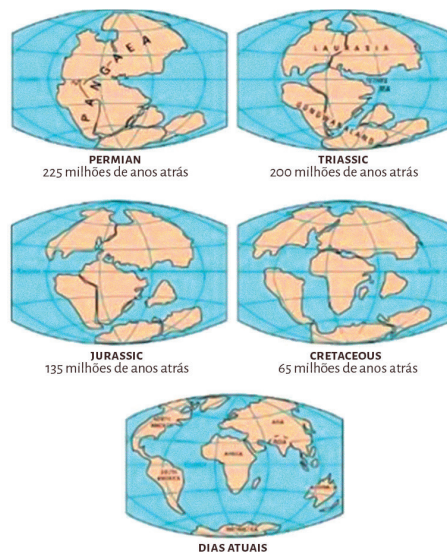


Fonte: NTE/UFMS.

Na história humana, a existência de diferentes populações pode ser compreendida a partir da história, das migrações, da origem dessas populações, e do ambiente onde elas se originaram e são encontradas (PANTALEÃO, 2009). Para entender essa distribuição das espécies, três padrões se sobressaem: o espaço (a área geográfica onde estão os organismos), o tempo (eventos históricos que levaram a essa distribuição) e a forma (os organismos).

A contribuição da Geologia foi fundamental para a compreensão da distribuição das espécies, com os estudos de fósseis, rochas e cadeias de montanhas (PANTALEÃO, 2009). Assim como a teoria da deriva continental do meteorologista Alfred Wegner em 1912, a qual evidenciava que os continentes atuais são partes de uma grande massa continental preexistente, o supercontinente Pangea, o qual começou a se dividir há 200 milhões de anos, originando inicialmente a Laurasia no hemisfério norte e o Gondwana no hemisfério sul. Sequencialmente continuaram se dividindo até formar os continentes atuais, como pode ser observado a partir da Figura 30.

Figura 30 - Deriva Continental
Fonte: NTE/UFMS.



Ao observarmos a natureza, muitas vezes, não percebemos a complexa estrutura que a envolve e a faz continuar existindo. Esse grande bioma (conjunto de seres vivos de uma área), que é o planeta Terra, possui muitas características e processos bem definidos, onde todas as formas de vida existentes se inter-relacionam para formar uma biodiversidade.

Como ciência que interpreta o ambiente e os organismos no tempo e espaço, a biogeografia pode ser dividida nas seguintes áreas: Biogeografia Ecológica; Biogeografia Marinha; Biogeografia Insular e Biogeografia Histórica. Essa divisão envolve períodos de longa duração, intervalos de tempo evolucionários, em grandes áreas, geralmente globais, com taxa em nível superior ao da espécie, incluindo os extintos (PANTALEÃO, 2009).

Biogeografia Ecológica (Fitogeografia): Aborda as relações entre o organismo e seu ambiente. Analisa períodos mais curtos envolvendo espécies e subespécies de organismos vivos em áreas menores, sejam habitats ou continentes. A Biogeografia ecológica analisa padrões de distribuição individual ou populacional, em escala espacial e temporal pequenas (MORRONE et al. 1996).

A distribuição das plantas está relacionada ao clima e aos diferentes tipos fisiológicos de plantas que resultam de adaptações a diferentes níveis de calor e umidade. O Planisfério desenvolvido e detalhado por Engler no ano de 1879 mostrou os limites de distribuição de floras regionais distintas, revelando os diferentes tipos de vegetação em cada área (PANTALEÃO, 2009).

Biogeografia Marinha: Ideias biogeográficas já eram citadas no Antigo Testamento, como a criação da humanidade no Jardim do Éden a partir de Adão e Eva, o Grande Dilúvio e o recolhimento de casais de animais na Arca de Noé, a dispersão dos judeus e outros. Essa é a visão bíblica de “Centro de Origem”, onde todos os organismos surgiram no mesmo local e ao mesmo tempo por interferência divina. Seu desaparecimento ou dispersão eram gerados por grandes catástrofes, também de origem divina (PANTALEÃO, 2009).

Atualmente, a visão biogeográfica divide-se em 2 períodos: 1) aquela anterior à Teoria Darwinista da Evolução; onde o pensamento fixista determinava que as espécies eram constantes e imutáveis; 2) após a Síntese Evolutiva, o pensamento evolucionista determina que tanto espécies como ambiente mudam ao longo do tempo.

Hoje, 2 padrões de distribuição podem aparecer na história dos organismos: distribuição contínua - quando a espécie ocupa, sem interrupção, todos os ambientes de uma área que lhe são adequados; e a distribuição disjunta (descontínua) - quando a área de distribuição é formada por duas ou mais áreas parciais, separadas por áreas nas quais a espécie não vive, apesar de existirem condições ambientais apropriadas. Na distribuição disjunta, as áreas têm que estar ocupadas simultaneamente, não se referindo o termo a espécies migratórias (PANTALEÃO, 2009).

Qualquer que seja o enfoque teórico, o elemento fundamental da biogeografia é a área de distribuição das espécies, sendo imprescindível definir alguns conceitos básicos, como espécie, especiação, população, comunidade, habitat, nicho ecológico e biodiversidade.

Evolução ou criacionismo, uma breve linha histórica: Na época em que a biogeografia começou a se desenvolver (século XVIII), até mesmo os cientistas eram extremamente religiosos e acreditavam nos preceitos bíblicos do criacionismo. Lineu, em 1735, constatou que as plantas e animais, em diferentes lugares, não possuíam características tão imutáveis quanto ele esperava. George Buffon, em 1761, reconheceu que diferentes regiões do mundo continham organismos diferentes. Da mesma forma, uma mesma espécie era encontrada em lugares muito distantes. Johann Forster no ano de 1775, percebeu que havia mais espécies de plantas próximas ao Equador e que estas diminuía gradativamente em direção aos polos.

A natureza e escopo da biogeografia fundamentam-se em dois tipos de dados: 1) Os próprios organismos: distribuição, diversidade, filogenia, tolerâncias ecológicas, propriedades demográficas e 2) História da Terra: movimentos continentais e outros eventos geológicos, mudanças climáticas ou no nível do mar, oportunidades para dispersão, fragmentação, contextos temporal e espacial (MARIA, 2016).

O que determina a adequação de ambientes e habitats? A interação de organismos e ambiente depende de fatores bióticos e abióticos. Entre os fatores abióticos encontramos: clima, tipo de solo (importantes para espécies terrestres) e temperatura, salinidade, luz, pressão (importantes para espécies aquáticas). Os bióticos descrevem as interações entre os indivíduos e referem-se a Competidores, Predadores, Presa, Mutualistas. Para compreender a origem da distribuição dos organismos, dois processos são essenciais: a Dispersão e a Vicariância, (PANTALEÃO, 2009), como pode ser observado na Figura 31.

Figura 31- Processos biogeográficos utilizados para explicar o padrão de distribuição dos organismos pela Vicariância e pela Dispersão.



Fonte: NTE/UFSM.

Dispersão - o ancestral comum mais recente de um dado grupo de organismos originalmente ocorria em apenas uma das áreas hoje ocupadas, dispersando depois para outras áreas – ultrapassando barreiras pré-existentes – nas quais descendentes sobreviveram. Nas áreas ocupadas, podem ocorrer processos de diferenciação que resultem na formação de novas espécies (MARIA, 2016).

A dispersão pode ser ativa ou passiva: ativa quando os organismos se utilizam dos próprios meios de locomoção e passiva quando participam agentes externos como, por exemplo: vento (anemocoria) - transporte de sementes, animais passíveis de serem transportados como insetos, pequenos vertebrados, etc.; água (hidrocoria) - pode deslocar a distâncias consideráveis sementes, plâncton, animais nadadores ou balsas vivas; animais (zoocoria) - transporte de organismos na pelagem, penas, corpo de animais (PANTALEÃO, 2009).

Vicariância - nos eventos de vicariância, a população ancestral ocupava, em alguma extensão, a somatória das áreas atualmente habitadas por seus descendentes, e foi dividida em populações menores pelo surgimento de barreiras que provocaram o isolamento entre subpopulações (MARIA, 2016).

Quando se fala em vicariância, no entanto, acredita-se que a população ancestral ocupava, em alguma extensão, a somatória das áreas habitadas hoje por seus descendentes, tendo sido dividida em populações menores pelo surgimento de barreiras que provocaram o isolamento entre subpopulações. Essas barreiras são as causas da disjunção (ou separação) observada e afetam toda ou uma grande parte da biota da área (PANTALEÃO, 2009).

Mas o que diferencia as espécies de seres vivos? Uma das questões mais difíceis para a ciência é a explicação científica da vida. Qualquer critério considerado de maneira isolada encontra correspondência no mundo inorgânico: organização, metabolismo, resposta a estímulos, reprodução, crescimento. Somente nos seres vivos estas propriedades encontram-se combinadas e são transmitidas aos herdeiros de forma integrada (herança genética).

As espécies são reconhecidas por suas características fenéticas (“morfológicas” e/ou “fenotípicas”). Quanto ao conceito biológico de espécie, considera-se os grupos de populações naturais que se inter cruzam e estão reprodutivamente isoladas de outros grupos (MAYR, 1977). Já o conceito ecológico de espécie é um conjunto de organismos que formam agrupamentos fenéticos distintos e que ocupam determinados nichos, em função dos processos ecológicos e evolutivos que os formaram.

A Biogeografia apresenta, de fato, um caráter de ciência síntese: é a partir de dados analíticos fornecidos por diferentes especialistas que é possível extrair, dentre o conjunto dos casos particulares, oferecidos pelo mundo vivo, algumas leis fundamentais dos organismos” (LACOSTE; SALANON, 1969). Tendo em vista a complexidade da matéria, é compreensível que possa admitir várias subdivisões: são os chamados ramos da Biogeografia (MARIA, 2016).

Biogeografia de Ilhas: A atenção às ilhas como local de estudo para se entender a diversidade foi dada por Charles Darwin, quando formulou sua hipótese sobre a evolução das 13 espécies de tentilhões de Galápagos. Desde então, elas têm sido alvo de estudos evolutivos por sua característica mais importante: é um ambiente naturalmente separado do continente, permitindo compreender os processos de especiação, isolamento geográfico, fluxo gênico e isolamento reprodutivo. A teoria da biogeografia das ilhas foi formulada por MacArthur e Wilson em 1967; onde constataram três observações importantes: 1) Comunidades insulares são mais pobres em espécies do que as comunidades continentais equivalentes; 2) Esta riqueza aumenta com o tamanho da ilha; 3) Esta riqueza diminui com o aumento do isolamento da ilha (PANTALEÃO, 2009).

Os autores propõem que as comunidades atinjam um equilíbrio dinâmico, no qual o número de espécies de uma dada ilha resulta da combinação de duas taxas distintas: a taxa de imigração (traz novas espécies) e a taxa de extinção (remove as espécies do estoque existente). O modelo prevê que o número de espécies deve aumentar com o tamanho da ilha e diminuir com a distância até o continente. Estas previsões baseiam-se em taxas de colonização e extinção (PANTALEÃO, 2009).

Paleobiogeografia: por meio da qual se faz o estudo dos fatos biogeográficos através dos tempos, permitindo-nos conhecer a sua evolução. Para esse ramo da Biogeografia é de grande importância o estudo do pólen, do qual se ocupa a Palinologia.

A divisão mais geral da Biogeografia é a que distingue as duas grandes áreas de estudo: A FITOGEOGRAFIA (plantas) e a ZOOGEOGRAFIA (animais) (MARIA, 2016).

Na prática, o estudo da vegetação é o que predomina, no contexto da paisagem, pela importância da vegetação. Os animais ocupam um segundo plano, com relação às plantas, já que delas dependem, em grande parte, para sua alimentação e, também, não apresentam tão estreitas relações com as condições do meio. Esta última particularidade torna também mais difíceis os estudos de Zoogeografia (MARIA, 2016).

Algumas plantas, sejam elas ervas, arbustos ou árvores, podem ser tomadas pelos agricultores como indicadores de um determinado tipo de solo, podendo ser considerado como referência para definir padrões de terra boa, de terra fraca, etc. Outro aspecto interessante dos estudos biogeográficos é o conhecimento das exigências ecológicas de certas plantas, a sua transposição para outros locais ecologicamente semelhantes. Ao mesmo tempo, ao se encontrar uma planta em determinada área pode-se fazer ideia das condições climáticas e edáficas desse lugar (MARIA, 2016).

Na parte da Zoogeografia, pode ser destacada a sua grande contribuição para a medicina, no setor da parasitologia, por exemplo. O conhecimento das áreas de ocorrência de determinados insetos transmissores de doenças é de suma importância para a medicina preventiva. Inicialmente descritiva, a Biogeografia passou a explicativa, tornando-se poderoso auxiliar para os trabalhos de planejamento, como os problemas de proteção do solo e de combate a erosão, por exemplo (MARIA, 2016).

A distribuição dos organismos nos diferentes ambientes da Terra conta a história dos eventos geológicos, ecológicos e evolutivos pelos quais estes passaram em conjunto. Esses eventos, entendidos em seu contexto, explicam movimentos de especiação, dispersão, fluxo gênico e contatos entre flora e fauna ao longo do tempo geológico (PANTALEÃO, 2009).

Deve-se concluir, portanto, que, estudando o relacionamento do homem com os demais seres da Biosfera, ocupa a Biogeografia uma posição básica, de grande importância na Geografia. A Biogeografia oferece grande campo para aplicações práticas. Com a população mundial continuando a crescer, as necessidades de uma revisão constante das relações solo/plantas, com vistas a maior produção, são constantes e prementes (MARIA, 2016).

ATIVIDADES – UNIDADE 2

1) A dinâmica interna e a externa da Terra provocam modificações no relevo terrestre. São considerados, respectivamente, agentes modeladores internos (endógenos) e externos (exógenos) da Terra:

- a) Erosão e intemperismo.
- b) Águas correntes e vulcanismo.
- c) Geleiras e vento.
- d) Vulcanismo e tectonismo.
- e) Tectonismo e intemperismo

2) Para a atual proposta de identificação das macrounidades do relevo brasileiro, elaborada por Ross (1989), foram fundamentais os trabalhos de Ab'Saber e os relatórios e mapas produzidos pelo Projeto Radambrasil. Ross passou a considerar para o relevo brasileiro, conforme as suas origens, as unidades de planaltos, depressões e planícies. Adaptação: ROSS, J. L. S. *Geografia do Brasil*. São Paulo: Edusp, 2005. Quais as unidades do relevo brasileiro que, de acordo com a gênese, segundo Ross, são resultantes de deposição de sedimentos recentes de origem marinha, lacustre ou fluvial?

- a) Planícies.
- b) Depressões.
- c) Planaltos cristalinos.
- d) Planaltos orogenéticos.

3) Cite os nomes das bacias que formam as 12 regiões hidrográficas do Brasil.

4) Cite as subdivisões da geologia?

5) O que a geomorfologia estuda?

6) A partir das questões, abaixo colocadas, escreva um pequeno texto reflexivo de até (1.550 caracteres) no Fórum de Discussões sobre a unidade 2.

- a) Como a Biogeografia explica a distribuição da biodiversidade nos diferentes continentes?
- b) Qual o objetivo da Biogeografia Terrestre?
- c) Quantas e quais são as regiões biogeográficas da Terra?
- d) Como a Biogeografia pode auxiliar na conservação das espécies?

3

A ANÁLISE INTEGRADA DA
GEOGRAFIA

INTRODUÇÃO

No contexto da Geografia, já há algum tempo levantam-se questões relativas à fragmentação do conhecimento, reveladas em dicotomias bastante discutidas. Na busca da construção de um conhecimento mais conjuntivo, alguns geógrafos tomaram como base uma abordagem sistêmica com o objetivo de promover uma análise integrada do espaço geográfico.

Quando analisamos fenômenos relacionados a questões ambientais, não podemos considerar somente o ponto de vista da natureza, principalmente quando se indaga a problemática que envolve sociedade e natureza. Para tanto, fazer análise integrada torna-se fundamental.

A partir desta perspectiva, o objeto de pesquisa deve ser estudado e compreendido em sua totalidade. Se utilizarmos como exemplo a superfície terrestre, precisamos compreendê-la a partir de todos os aspectos, pois tudo na natureza está integrado. Ou seja, o espaço geográfico passa a ser analisado a partir da composição de distintos fatores e elementos.

No que se refere ao espaço escolar, a problemática ambiental deve ser discutida a partir das distintas inter-relações que se estabelecem no espaço geográfico. Ou seja, as discussões em torno da importância dos recursos naturais como: florestas, rios, solos, entre outros, devem ocorrer com uma abordagem integrada que considere sociedade e natureza.

Dessa forma, a perspectiva sistêmica pode ser utilizada enquanto um instrumento de ensino e aprendizagem de grande ajuda aos professores do Ensino Fundamental e Médio de Geografia. Nesse sentido, o papel do professor não é mais de detentor dos conhecimentos, mas de um orientador, um instigador e incentivador da pesquisa e da busca, pelo próprio aluno, da construção do seu espectro de conhecimento.

A Unidade 3 está dividida em dois subcapítulos: no item 3.1, você estudará a análise integrada da geografia e conhecerá sua importância. Já no item 3.1.1, veremos elementos sobre a abordagem sistêmica na Geografia, abordando aspectos relacionados à importância da análise sistêmica (integrada) na Geografia.

Boa leitura!

3.1

A ANÁLISE INTEGRADA NA GEOGRAFIA

A temática ambiental sempre esteve presente nas discussões da ciência geográfica desde a sua sistematização. Entretanto, o próprio conceito de ambiente tem conotações diferentes, tanto na Geografia Tradicional como na chamada Nova Geografia, desenvolvida após a segunda metade do século XX (AMORIN, 2012).

A Geografia por ser considerada uma ciência que aborda as relações entre sociedade e seu meio. É associada como uma área de conhecimento que analisa a complexidade dos processos ambientais (TOMASONI, 2004). As dimensões desse tipo de análise podem ser: política, natural, econômica, social, cultural, de acordo com a perspectiva e o fenômeno ambiental estudado. É importante considerar que a análise ambiental é apenas um dos itinerários da Geografia (AMADOR, 1997).

Ao se estudar os sistemas ambientais que compõem a superfície terrestre, pode-se perceber a complexidade das estruturas e o modo como a natureza se comporta. Os níveis de interação e interconexão ocorrem de tal forma que reproduzem arranjos e formas de representação dos elementos constituintes da paisagem em modelos distintos e diversamente recíprocos entre si (ANTUNES, 2017).

Quando ocorre **dualismo** ou dicotomia nas ciências, alguns elementos surgem como separados por essência, tal como a distinção entre natureza x sociedade. Algumas ciências obtiveram sérios problemas com essa distinção, caso da Geografia, que, erradamente, fragmentou-se - gerando a **dicotomia** entre a Geografia Humana e a Geografia Física, segundo Boaventura de Souza Santos (2009).



TERMO DO GLOSSÁRIO:

É um conceito religioso e filosófico que admite a coexistência de dois princípios necessários, de duas posições ou de duas realidades contrárias entre si.

É a divisão de um elemento em duas partes, em geral contrárias, como a noite e o dia, o bem e o mal, o preto e o branco, o céu e o inferno.

As relações sociedade x natureza, apreendida principalmente após a segunda metade do século XX, consideram que o ambiente é produto de uma relação dialética, sistêmica e complexa. E, erroneamente, os epistemólogos da ciência geográfica definem os estudos de Organização Espacial baseados na abordagem sistêmica como pertencentes ao paradigma fragmentário da modernidade industrial, pois visualizam que, simplesmente, a partir da soma das partes se chega à totalidade. Tais estudiosos desconsideram que a aplicação da Teoria Geral dos Sistemas está além dessa aplicação matemática, pois busca analisar como se dão as interações

entre as partes, nos seus fluxos de matéria, energia e informação para chegar à compreensão do todo, atentando à complexidade que essas inter-relações apresentam na relação espaço-tempo (AMORIN, 2012).

No estudo da temática ambiental, no âmbito da Geografia Tradicional, havia uma similaridade entre as definições do termo “ambiente” e o que se define como aspectos físicos naturais, não se considerando as relações sociedade x natureza como um fenômeno ambiental (AMORIN, 2012).

Para realizar uma análise integrada do meio ambiente é indispensável a consideração da multidimensionalidade do espaço-tempo. Essa propriedade pode ser alcançada através do diálogo interno da Geografia com outras ciências, por meio de seus conhecimentos específicos que não podem ser isolados e devem ser compreendidos dentro de uma totalidade. Nos estudos propostos por Ratzel, a aplicação do método descritivo era feita de maneira fragmentária, o natural e o humano se apresentavam dissociados (VIEIRA, 2011).

A Geografia Ratzeliana tentou explicar o determinismo dos lugares sobre os homens, como forma de justificar a dominação cultural. Já La Blache, contrapondo-se a Ratzel, propõe a corrente possibilista, que retifica a separação entre os elementos físico-territoriais e os elementos humano-sociais das paisagens. Sua proposta de análise regional conseguiu inter-relacionar o homem com o meio natural, mas numa visão em que o meio físico servia de suporte para o desenvolvimento dos grupos humanos (AMORIN, 2012).

Outro autor que propôs o estudo da temática ambiental no período foi De Martonne. Este autor, inspirado na Geografia Vidalina, aprofunda a abordagem dos elementos naturais das paisagens e desenvolve a conceituação da chamada Geografia Física, parte da Geografia que se ocupa do tratamento da temática ambiental por estar ligada à abordagem do quadro natural do planeta.

Ao aprofundar seus estudos, De Martonne dividiu a Geografia Física em sub-ramos específicos como a Geomorfologia, Climatologia, Biogeografia e Hidrografia (AMORIN, 2012).

A temática ambiental foi também analisada a partir de estudos sistêmicos, apoiada na Teoria Geral dos Sistemas, proposta por Bertalanffy (1975). Por meio da abordagem sistêmica, devem ser considerados, como fatores determinantes na identificação do ambiente, o seu potencial ecológico e a exploração biológica. Embora sejam fenômenos naturais, é indiscutível a interferência das atividades antrópicas em seu funcionamento, considerando ainda a sua dinâmica, que é caracterizada pela transferência de matéria e energia (AMORIN, 2012).



SAIBA MAIS: Para conhecer e aprofundar os conhecimentos dessa unidade, acesse os links: <http://www.revistaeta.org/pf.php?idartigo=1601>;
<http://www.uesb.br/eventos/ebg/anais/4i.pdf>;
http://www.naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/02_LopesLGNetal_156-159.pdf;
<https://rgsgsc.files.wordpress.com/2018/08/os-usos-e-a-qualidade-das-aguas-do-sistema-aquifero-integrado-guarani-serra-geral-saig-sg-no-municipio-de-chapeco-sc.pdf>.

3.1.1 A abordagem sistêmica na Geografia

A abordagem sistêmica trouxe à Ciência, a partir da década de 1950, um viés de entendimento mais globalizante em relação ao paradigma dominante até então, o modelo cartesiano ou mecanicista. Para a Geografia em particular esta nova maneira de entender os fenômenos e objetos permitiu uma maior integração entre os elementos que a compõem, como a sociedade e a natureza. No entanto, as dificuldades metodológicas de aplicação da abordagem sistêmica têm gerado a necessidade de inclusão de outras formas de pensar. Desta maneira, inclui-se também a Teoria da Complexidade a esta interpretação, visando uma complexificação em detrimento da simplificação vigente até então. A Teoria da Complexidade, aplicada à Geografia por meio da abordagem sistêmica, pode auxiliar o desenvolvimento de seus estudos por proporcionar uma visão da emergência de atributos, gerados através da interligação das partes que compõe o “todo”, que – para a Geografia – é a organização do espaço (LIMBERGER, 2006).

Os Geossistemas derivam da Teoria Geral dos Sistemas de Bertalanffy. Essa abordagem possibilitou à Geografia Física um aperfeiçoamento do caráter metodológico, até então indefinido e complexo. Dessa forma, o método geossistêmico representou um amplo esforço promovendo e estimulando o estudo integrado da paisagem geográfica a partir das inter-relações dos elementos físico, biológico e antrópico (LOPES, SILVA, GOURLART, 2014).

A Teoria Geral dos Sistemas influenciou vários segmentos do conhecimento científico, entre eles a Geografia Física. A metodologia originada na Geografia Física, denominada Geossistema, possibilita uma abordagem sistêmica nas pesquisas aplicadas desta ciência, inclusive é um instrumento para o ensino (LOPES, 2009).

A abordagem sistêmica foi preconizada por Ludwig Von Bertalanffy e R. Defay por volta dos anos de 1930, com aplicações na biologia e na termodinâmica (LIMBERGER, 2006).

Nos estudos voltados à relação Sociedade X Natureza, a adoção da Teoria Geral dos Sistemas é cada vez mais aplicada (AMORIN, 2012).

Alexander Von Humboldt e Karl Ritter, no século XVIII, já diziam que o homem e a natureza caminhavam juntos, em integração. Mais tarde, num texto de 1913, Vidal de La Blache defende a existência de uma interdependência dos fatos geográficos físicos e o homem com a natureza, dizendo que reconhece um “elo comum existe entre os diversos elementos” (LIMBERGER, 2006).

No século XXI, segundo Limberger (2006), a abordagem sistêmica, vista conjuntamente à teoria da complexidade, busca “compreender o mundo” a partir da inter-relação entre homem x natureza.

Como uma maneira de realizar pesquisas em Geografia Física, apoiado na abordagem sistêmica, adotou-se o estudo de geossistemas. Este foi definido por Bertalanffy, em 1973, como uma classe peculiar de sistemas dinâmicos abertos e hierarquicamente organizados; esta definição abre, portanto, um vasto campo para estudos em Geografia Física (LIMBERGER, 2006).

Considerando a complexidade da temática, George Bertrand, em 2005, sugere uma proposta metodológica a partir da abordagem sistêmica, para a análise do espaço geográfico apoiado em três vertentes: Geossistema, Território e Paisagem

(GTP). Essa perspectiva trabalha a partir do entendimento da dinâmica da paisagem, na qual há uma intrínseca relação entre aspectos físicos e humanos a partir das categorias geográficas de espaço, território, paisagem, lugar e ambiente. Nesse contexto, o espaço geográfico é encarado como "uno e múltiplo" (LOPES, 2009). Ou seja, é único, mas também é múltiplo, sendo composto por vários outros (sub) sistemas.

De acordo com esta abordagem, o conceito de paisagem é discutido sob o ponto de vista de uma geografia global. A paisagem denota o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável em contínua evolução. Nesse sentido, a paisagem não deve ser entendida numa visão engessada, ou seja, como determinada porção do espaço composta de elementos externos, visíveis e estáticos. Como efeito, a paisagem precisa ser concebida como um mosaico constituído de elementos concretos e abstratos, visíveis e invisíveis, que materializam as relações estabelecidas entre o homem e o meio (LOPES, 2009).

Assim, o geossistema pode ser entendido enquanto formações naturais que se desenvolvem influenciadas tanto por fenômenos naturais quanto econômicos e sociais, que alteram sua estrutura e peculiaridades espaciais (LIMBERGER, 2006).

A perspectiva sistêmica é um instrumento de ensino e aprendizagem de grande ajuda aos professores do Ensino Fundamental e Médio de Geografia. Na medida em que o papel do professor não é mais de detentor dos conhecimentos, mas de um orientador, um instigador e incentivador da pesquisa e da busca, pelo próprio aluno, da construção do seu espectro de conhecimento. O ensino de que se está falando é algo muito mais complexo e desafiador. Envolve o processo de "fazer" Geografia. É preciso fornecer ao aluno instrumentos que lhe permitam buscar novos saberes, seja na escola ou fora dela, que lhe garantam uma compreensão do mundo e da sociedade nas quais está inserido. Nesse sentido, o relevo, vegetação, solo, clima, hidrografia, ou qualquer outro componente, mesmo os antrópicos, podem ser considerados na análise geossistêmica desde que haja uma homogeneidade, uma relação recíproca em seu arcabouço (LOPES, 2009).

Nesses termos, a abordagem sistêmica sutura a divisão entre sociedade/natureza em termos teóricos. Busca tematizar a questão dicotômica a partir do método sistêmico, sob o prisma do meio físico, na perspectiva de analisar as implicações dos aspectos humanos sobre os mesmos. Assim, não se pode limitar e fazer um estudo considerando os componentes do meio físico de forma estática, pois se torna imprescindível a análise integrada dos aspectos físicos e humanos e a compreensão das inter-relações entre os componentes dos geossistemas (LOPES, 2009).

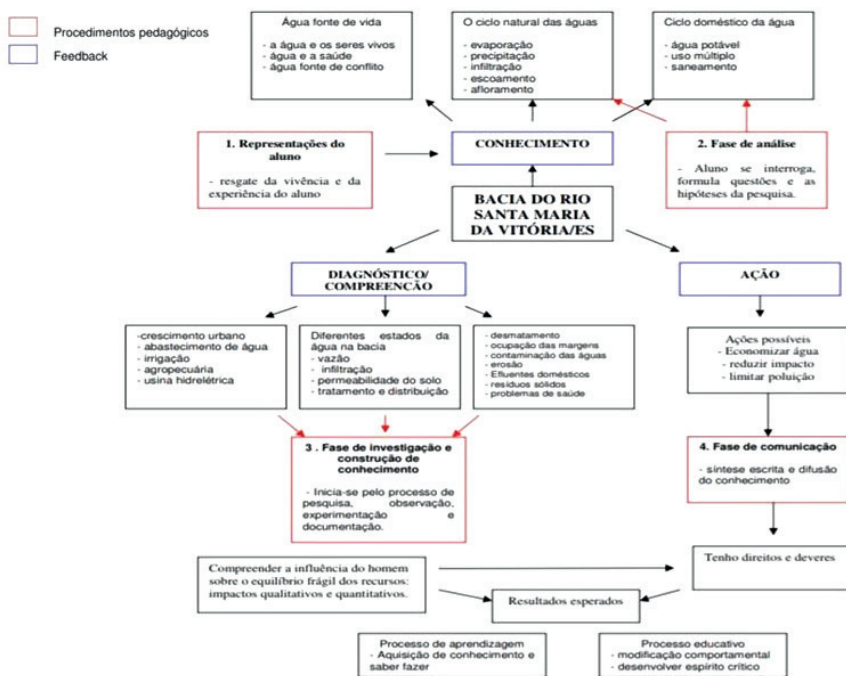
Abordagens integradoras são necessárias para a compreensão de um mundo, no qual as fronteiras culturais, históricas, políticas, econômicas e sociais ultrapassam os limites físicos e tecem um emaranhado complexo – os fenômenos não são mais respondidos pela redução e disjunção. Prioriza compreender a relação sociedade-natureza numa perspectiva de integração, acentuando não somente os aspectos naturais em detrimento dos sociais ou vice-versa. As relações dinâmicas entre os processos sociais e naturais devem ser pautadas numa perspectiva dinâmica, que envolva relações dialéticas entre natureza, sociedade e estruturas socioespaciais temporalmente determinadas (LOPES, 2009).

Na Geografia, quando se trabalha com sistemas é preciso compreender que estes são compostos por vários elementos. Limberger (2006) salienta que estes sistemas dinâmicos podem ser simples ou complexos.

Pensando no ensino da Geografia a partir de uma abordagem sistêmica, Lopes (2009) propõe uma metodologia para o ensino fundamental e médio, a qual pode ser visualizada na Figura 32.

Considerando-se o planeta Terra como um geossistema, então se pode dizer que qualquer alteração em qualquer de seus componentes, que ultrapassar seu limite de resistência, pode desestabilizá-lo e levá-lo a uma readaptação para um novo estado de equilíbrio. Essa análise pode ser aplicada para o estudo dos impactos ambientais e para a emergência da relação sistema socioeconômico e sistema ambiental físico (LIMBERGER, 2006).

Figura 32 - Metodologia experimental integrada para um pensamento sistêmico



Fonte: Adaptação de Lopes (2009).

Através desta análise, fica claro o papel da Geografia em compreender os mecanismos atuantes no espaço para, a partir daí, organizá-lo e planejá-lo, tomando como base suas características físicas, sociais e econômicas, inter-relacionadas, pertinentes a tal espaço (LIMBERGER, 2006).

A Geografia estuda a organização do espaço, o que engloba entender vários aspectos tanto do geossistema quanto do sistema sócio-econômico e a emergência de sua relação. Dessa forma, enfatiza-se a necessidade de aprofundamento nas discussões e pesquisas em torno da complexidade deste tema. Ou seja, apesar de algumas incompatibilidades entre o conceito e a prática da teoria dos sistemas, não se deve deixar de lado esta abordagem que tende a muito contribuir para o progresso da ciência, inclusive e principalmente, a geográfica (LIMBERGER, 2006).

ATIVIDADES – UNIDADE 3

- 1) Conforme estudado na Unidade 3, por que, quando se estuda e pesquisa a problemática que envolve sociedade e natureza, é importante fazer análise integrada?
- 2) Explique as diferenças entre Dualismo e Dicotomia, apresentados na Unidade 3 (podem ser citados exemplos).
- 3) No seu entendimento e de acordo com a Unidade 3, qual é o papel da Geografia na análise integrada do espaço?

4

A GEOGRAFIA DOS
PROBLEMAS AMBIENTAIS

INTRODUÇÃO

A partir da década de 1990, os problemas ambientais passam a ter maior repercussão mundial, intensifica-se o movimento ecologista e os debates em torno da ação humana sobre meio ambiente tornam-se mais frequentes.

A Geografia Ambiental é a área dos estudos geográficos que se preocupa em compreender a ação do homem sobre a natureza, produzindo o seu meio de vivência e a sua transformação. A noção de ambiente adotada por esta abordagem na Geografia está relacionada a uma visão integradora dos elementos naturais e sociais sobre uma base comum.

Nesse sentido, também é objetivo desse ramo do saber o conhecimento a respeito das consequências das ações antrópicas e dos efeitos da natureza sobre as atividades socioespaciais. Alterar o equilíbrio pode trazer consequências severas para o meio ambiente, de forma que se tornam preocupantes determinadas ações humanas, como o desmatamento, a poluição e a alteração da dinâmica dos ecossistemas (PENA, 2018).

A partir da natureza e do seu estudo sistemático, o homem foi construindo seu meio ambiente. De acordo com Dullely (2004), o homem desenvolveu um vasto conhecimento relacionado ao conjunto das espécies, compreendendo o meio ambiente particular de cada uma delas e que “somadas” ao meio ambiente humano comporiam o denominado ambiente.

A Geografia tornou-se uma importante ferramenta e um caminho em que pesquisas, teorias e métodos foram surgindo visando mostrar as contribuições das análises geográficas na compreensão da relação homem/sociedade e natureza/ambiente.

A Unidade 4 foi dividida em duas partes: na primeira (4.1), procura-se demonstrar a natureza enquanto recurso natural. Geralmente o ser humano consegue perceber a natureza como fornecedora de matérias-primas, a exemplo do petróleo, madeira, minerais, água, dentre tantos outros. Na segunda parte (4.2), você entenderá a importância dos estudos socioambientais na Geografia.

Desejamos bons estudos nessa unidade.

4.1

A NATUREZA COMO RECURSO NATURAL

Os recursos naturais mais importantes do nosso planeta são a água e o ar, haja vista que estes sustentam a existência da vida. É por esse motivo que a poluição do ar e da água está entre as maiores ameaças para o ser humano.

O solo também é considerado um recurso natural. Nele é possível encontrar outros recursos minerais, assim como realizar o cultivo de alimentos através da agricultura.

O próprio relevo, como um aspecto da paisagem, poderia ser considerado um recurso natural imaterial de aproveitamento indireto. É o caso, por exemplo, do agronegócio em torno do cultivo de soja. Nesse contexto, o aproveitamento direto do solo como recurso natural é viabilizado pelo modelado de relevo aplanado que permite a utilização de maquinário pesado. O relevo, então, estaria sendo indiretamente apropriado. Da mesma forma, as planícies, por sua dinâmica que envolve sedimentação e concentração de umidade, favorecem o desenvolvimento de determinadas culturas, como a do arroz (VENTURI, 2006).

No mercado imobiliário, imóveis com o mesmo padrão material podem ter valores diferenciados caso estejam próximos ou voltados para diferentes aspectos da paisagem, como a vista para o mar, por exemplo. A materialização da apropriação indireta deste recurso natural manifesta-se pela diferença de preço dos imóveis (VENTURI, 2006).

Por sua vez, o caráter científico e educativo das Unidades de Conservação (UCs), independentemente das materialidades específicas que as compõem, também constitui um tipo de aproveitamento indireto de um recurso natural. O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e os planos de manejo, particularmente os dos Parques Nacionais, especificam em seus textos, de forma clara, apropriação indireta dos recursos naturais pelo uso público que essas UCs preveem, seja de caráter educativo, científico ou recreacional. Em todos esses exemplos, há uma apropriação de determinados aspectos da natureza sem que se extraia algum elemento para transformação e uso (VENTURI, 2006).

A paisagem pode ser também compreendida como um aspecto do mundo real que tem valor por si mesmo, já que pode oferecer satisfação estética, recreacional, espiritual, ou ainda ser objeto para fins educacionais e científicos. Nem por isso a paisagem restringe-se a um resultado visual que nos chega aos olhos. Referimo-nos aqui a uma categoria geográfica, compreendida como uma resultante da interação entre componentes físicos, biológicos e sociais, cuja dinâmica evolutiva envolve, portanto, matérias, energias e valores (VENTURI, 2006).

Verifica-se, portanto, que o conceito de natureza é abrangente e diferencia claramente o natural do artificial, assim o termo natural trataria das coisas e fenômenos da natureza e o artificial das coisas e fenômenos do homem (DULLEY, 2004). Os elementos da natureza não devem ser reduzidos somente a recursos, pois, antes de assim transformados, constituem-se em bens e elementos naturais que possuem

dinâmica própria (VENTURI, 2006).

Para que um elemento ou um aspecto da natureza seja considerado um recurso, é preciso que esteja em uso ou que, pelo menos, exista demanda por ele. Além de contextualizar historicamente o recurso natural, a incorporação do termo demanda a ideia de que o acesso a ele depende de outros fatores, além de sua ocorrência e distribuição na natureza, como questões técnicas, econômicas ou geopolíticas. Isto significa dizer que o fato de um elemento ou aspecto da natureza estar em demanda torna-o um recurso natural, mas sua apropriação e uso ainda permanecem sem garantias (VENTURI, 2006).

Não se pode dissociar o natural do social, pois outros temas, além da destruição da natureza, como a exploração desumana de trabalhadores/crianças e as restrições por parte dos consumidores aos organismos geneticamente modificados, que até há poucos anos, não eram sequer cogitados pelas legislações específicas, passaram, recentemente, a serem considerados parte da crise ambiental (DULLEY, 2004).

Assim, a definição inicial de recurso natural incorporou essa ideia e passou a ter, provisoriamente, o seguinte enunciado: qualquer elemento ou aspecto da natureza que possa ser explorado pelo Homem, direta ou indiretamente, ou que esteja em demanda.

A exploração de um recurso natural representa os meios que irão possibilitar seu uso. O fim, portanto, é o uso. O recurso natural é, em última instância, algo da natureza que será usado, ainda que, para isso, tenha que ser explorado (VENTURI, 2006).

Um outro questionamento proposto refere-se à finalidade dos recursos naturais. Seu uso estaria vinculado apenas às necessidades materiais do Homem, ou, também, a seus anseios, desejos ou carências? A esse respeito, Venturi (2006) observa que a ideia idealizada de recurso natural está vinculada às necessidades humanas, justamente por estar relacionada à ideia de materialidade, à recorrência a um valor material proveniente da natureza.

Para que se possa melhor compreender as questões ambientais torna-se necessário aceitar que a natureza, ao contrário do que pode parecer, não foi criada apenas para a espécie humana (DULLEY, 2004).

Porém, os valores estéticos e educacionais da paisagem representam, ao serem apropriados, a busca da satisfação de outras necessidades, além das físico-materiais relacionadas à sobrevivência do Homem. Relacionam-se às carências, aos desejos, aos anseios e, portanto, ao conjunto de valores culturais socialmente assimilados em um determinado tempo e espaço. Considerando que o que diferencia o Homem dos outros animais é mais do que seu pensamento teleológico que transforma a natureza pelo trabalho; é mais do que apenas a sua razão, mas também a criação de um universo simbólico que se interpõe na sua relação com o mundo, a ideia de recurso natural deveria transcender o significado marxista de objeto e meio de trabalho voltado à satisfação das necessidades humanas (VENTURI, 2006).

A partir da natureza, e do seu estudo sistemático, o homem foi construindo seu meio ambiente, através do acúmulo de conhecimento. De acordo com Dulley (2004), o homem desenvolveu um vasto conhecimento relacionado ao conjunto das espécies, compreendendo o meio ambiente particular de cada uma delas e que “somadas” ao meio ambiente humano comporiam o denominado ambiente.

Em relação à natureza, é interessante notar que, no caso do Brasil, a Constituição Federal de 1984 não contempla os termos natureza e ambiente, referindo-se apenas ao meio ambiente como objeto de regulação e preservação. Dispõe em seu Capítulo VI, do meio ambiente, no seu artigo n. 225, que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. Não há, portanto, na Constituição Federal propriamente uma definição do que seja meio ambiente ou ambiente (DULLEY, 2004).

Segundo Venturi (2006), os recursos naturais são componentes da paisagem geográfica, materiais ou não, que ainda não sofreram transformações pelo trabalho humano e cuja própria gênese independe do Homem, mas aos quais foram atribuídos, historicamente, valores econômicos, sociais e culturais. Portanto, só podem ser compreendidos a partir da relação Homem-Natureza.

O mesmo autor ainda evidencia que se, por um lado, os recursos naturais ocorrem e distribuem-se no estrato geográfico segundo uma combinação de processos naturais, por outro, sua apropriação ocorre segundo valores sociais. Da interação sociedade-natureza decorrem determinadas formas de organização social sobre o território, influenciadas, tanto pelos processos naturais que determinam a ocorrência (ou a não ocorrência) e a distribuição territorial dos recursos, como pelos valores sociais vigentes no contexto da apropriação, sendo que quanto mais valorizado é um recurso, maior sua mobilidade sobre o território. De qualquer forma, sempre haverá alguma alteração no ambiente, seja na exploração, apropriação ou no uso dos recursos naturais. Tais alterações podem tornar-se negativamente impactantes se a apropriação dos recursos desconsiderar as dinâmicas naturais, e/ou orientar-se por procedimentos não éticos. Além da demanda, da ocorrência e de meios técnicos, a apropriação e uso dos recursos naturais podem depender, também, de questões geopolíticas, sobretudo, quando se caracterizam como estratégicas, envolvendo disputas entre povos (VENTURI, 2006).

Os elementos da natureza que são importantes para a sobrevivência humana (o meio ambiente humano) diferem daqueles necessários à sobrevivência das demais espécies vegetais e animais que tem um seu meio ambiente. Portanto, para cada espécie, existiriam conjuntos diferentes de elementos inter-relacionados que lhes são indispensáveis para sobreviver, constituindo-se em meios ambientes específicos (DULLEY, 2004).



SAIBA MAIS: Para aprofundar seu conhecimento sobre a temática, acesse os links:

<http://www.ap-cplp.org/docs/presidencia2011-13/9-ApresentacaoDeputadaJoana%20BaptistaAssembleiaNacionaldeAngola.pdf>

https://www.unicentro.br/posgraduacao/mestrado/bioenergia/material_didatico/2014/Prof_IRENE_Economia_e_Ecol_gica_Ambiental_recusos_naturais_25032014_53710b8278ceo.pdf

4.2

OS ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS NA GEOGRAFIA

A crise ambiental não é crise ecológica, mas crise da razão. Os problemas ambientais são, fundamentalmente, problemas do conhecimento. Daí podem ser derivadas fortes implicações para toda e qualquer política ambiental – que deve passar por uma política do conhecimento – e também para a educação. Aprender a complexidade ambiental não constitui um problema de aprendizagens do meio, e sim de compreensão do conhecimento sobre o meio (LEFF, 2001, p. 217).

Em diversos centros de pesquisa da Geografia a partir da década de 1970, os geógrafos passaram a se preocupar com a problemática social, considerando que o desenvolvimento, tanto tecnológico, como cultural da sociedade passou a desempenhar grande ação sobre a natureza e a sociedade. Desde então, temas como meio ambiente e sustentabilidade tem sido pauta entre estudiosos e, portanto, conhecer as causas, consequências e as relações do meio com a sociedade, vêm acarretando interessantes debates na busca do entendimento dessas relações (PINTO, 2015).

A dinâmica da natureza e as sucessivas transformações ocorridas no contexto sócio-histórico da humanidade exigem uma contínua evolução do conhecimento científico. As contribuições que a Geografia vem proporcionando resultam de intensas análises, debates e discussões acerca dos aspectos da sociedade e da natureza realizadas durante séculos de desenvolvimento desta ciência. Com o passar dos séculos, associados às mudanças na conjuntura da organização social global, além do surgimento e agravamento de conflitos sociais e ambientais, entre outras mudanças, a ciência geográfica vem se adaptando e evoluindo, junto à sociedade, procurando compreender melhor o espaço geográfico em sua dinâmica (MONTEIRO; GRANGEIRO, 2015).

No Brasil, a corrente ecológica inicia-se com os trabalhos de Ab'Saber e Monteiro entre as décadas de 1960 e 1970. Entretanto, visualizou-se maior enfoque ecológico a partir da década de 1980 (PINTO, 2015).

Em nível mundial, as últimas décadas foram marcadas pelo aumento expressivo de discussões e debates acerca da necessidade de explorar o meio ambiente de forma consciente, como meio de garantir a manutenção dos recursos naturais para essa e futuras gerações. Internacionalmente, a necessidade de outra concepção acerca do meio ambiente era latente, frente às novas imposições decorrentes do modo de produção capitalista (MONTEIRO; GRANGEIRO, 2015).

A história da sociedade humana do último quarto do século XX encontra-se fortemente marcada pelo debate acerca da questão ambiental, fato que repercute de maneira integral no escopo do conhecimento geográfico. O século XX assistiu

à lenta transformação da conotação dos termos ambiente e ambientalismo; visto que, até meados do mesmo, as discussões relativas a esta temática ainda tinham uma concepção majoritariamente naturalista e científica (MENDONÇA, 2001).

Souza (2000) destaca que deve ser do interesse do geógrafo analisar a problemática ambiental de maneira integrada, de forma que a natureza não seja encarada enquanto sinônimo de ecossistema e regida apenas por leis naturais, desconsiderando o homem como promotor de transformações da natureza por meio do sistema econômico, político e cultural segundo os quais se organiza.

Fica claro que esse processo minimizou o Homem, tornando-o somente um ser natural, não analisando seu papel como importante agente social modificador e transformador da natureza. Essa análise, no mínimo incompleta da realidade, estagnou o desenvolvimento dos estudos de cunho ambiental, haja vista a necessidade de uma concepção integrada do meio ambiente, no qual os agentes naturais e sociais se integram e definem o funcionamento do espaço geográfico (MONTEIRO, GRANGEIRO, 2015).

As condições e necessidade da sociedade haviam se modificado em relação ao contexto do final do século XIX e início do XX. Colocando as duas Grandes Guerras como marcos de separação, configurou-se um panorama que realçava a necessidade de se localizar, caracterizar, classificar e catalogar as diversas regiões do planeta, levando em conta a expansão da estrutura industrial, urbana e tecnológica. Essas exigiam novas formas de abordagem da realidade (PINTO, 2015).

O processo de construção e ampliação de espaços degradados social e ambientalmente, associados ao aumento das mazelas sociais frente ao aumento da concentração de renda, levou ao surgimento de correntes de pensamento geográfico que buscavam compreender o funcionamento e as razões dessas relações de dominação e subserviência impostas pelo capital (MONTEIRO; GRANGEIRO, 2015).

Sendo assim, define-se a Geografia Ambiental como este novo campo dentro da Geografia, em que pesquisas, teorias e métodos foram surgindo visando mostrar as contribuições das análises geográficas na compreensão da relação homem/sociedade e natureza/ambiente, principalmente com vistas a manutenção, recuperação e preservação de ambientes degradados (PINTO, 2015).

Com efeito, na atualidade, é significativo o acúmulo de conhecimentos associados à temática ambiental. Tais trabalhos, pautados na perspectiva de uma análise integrada, buscam uma compreensão da relação existente entre sociedade e natureza a partir das alterações impostas ao meio físico pela sociedade. As transformações que o meio ambiente vem sofrendo – negativas, na maioria dos casos –, decorrentes principalmente do processo exploratório dos recursos naturais, exigem dos órgãos governamentais e da sociedade civil em geral uma maior preocupação com a temática ambiental (MONTEIRO; GRANGEIRO, 2015).

Cabe destacar aqui que a noção de ambiente adotada por esta abordagem na Geografia está relacionada a uma visão integradora dos elementos naturais e sociais sobre uma base comum.

O conhecimento pleno do território, associado a um processo de uso e ocupação adequado à capacidade de suporte de cada geoambiente garante, de certa forma, a manutenção do equilíbrio geoambiental necessário ao desenvolvimento sustentado do meio ambiente. Conclui-se com isso que a compreensão da construção da

dialética desse espaço geográfico e suas diferenciações escalares é papel inerente à Geografia (MONTEIRO; GRANGEIRO, 2015).

Ao longo do tempo, a Geografia vai transformando sua compreensão e passa a pensar o ambiente como homem/sociedade e seu entorno. O ser humano não só está envolvido pelos objetos e ações, mas envolve-se com eles, numa integração conflitante. As tendências mais atuais pensam o ambiente sem negar as tensões sob as suas diferentes dimensões. E, na perspectiva da Geografia, retoma-se um pensamento conjuntivo na medida em que sua análise exige compreensão das práticas sociais, das ideologias e das culturas vividas. Pode-se considerar que o surgimento e a evolução do pensamento ambiental estão diretamente associados ao desenvolvimento das ciências ocorridos ao longo da história da civilização, assim como as degradações e alterações ambientais processadas no planeta (PINTO, 2015).

ATIVIDADES – UNIDADE 4

- 1) Após ler a Unidade 4, explique o que são as ações antrópicas e quais são os efeitos da natureza sobre as atividades socioespaciais?
- 2) Partindo da unidade 4, qual é a importância dos estudos socioambientais na Geografia para a vida do ser humano?
- 3) Por que a poluição do ar e da água estão entre as maiores ameaças para o ser humano?
- 4) Após finalizar a leitura da Unidade 4, nos diga qual é a importância dos recursos naturais em sua vida?
- 5) Explique por que ao longo do tempo, a Geografia vai transformando sua compreensão e passa a pensar o ambiente como homem/sociedade e seu entorno?

CONCLUSÃO

A Geografia é uma ciência muito abrangente, a centralidade de sua análise é o espaço geográfico, ou seja, o espaço da materialização das atividades humanas.

A superfície do nosso planeta está em constante modificação, o que decorre principalmente da ação do ser humano. O aumento dos problemas provocados pelas mudanças climáticas e o aquecimento global coloca esta ciência em um papel fundamental na medida que a Geografia Física estuda essas intervenções a partir das ações humanas na superfície terrestre.

No decorrer da disciplina, realizamos um apanhado geral sobre conhecimentos relacionados à Geografia Física. O objetivo foi proporcionar a você, discente, elementos que possibilitem a compreensão do clima, relevo, geologia, topografia, vegetação, hidrografia, cartografia, dentre outros, e sua relação no espaço-tempo com o ambiente natural e o espaço geográfico.

Os conteúdos disponibilizados neste material podem ser utilizados para auxiliar o Ensino da Geografia na educação básica.

REFERÊNCIAS

ABAS. Associação Brasileira de Águas subterrâneas. **Educação: águas subterrâneas, o que são?** 2018. Disponível em: <<http://www.abas.org/educacao.php>>. Acesso em: 19 nov. 2018.

AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ÁGUAS PARANÁ. Instituto das águas do Paraná. **O que é um aquífero?** 2018. Disponível em: <<http://www.aguasparana.pr.gov.br/pagina-63.html>>. Acesso em: 19 nov. 2018.

ALMEIDA, M.; LADEIA, R. **Rochas: uma breve descrição**. Disponível em: <<http://www.sobregeologia.com.br/2017/08/rochas-uma-breve-descricao.html?m=>>>. Acesso em: 19 nov. 2018.

ACOT, P. **História da ecologia**. Tradução de Carlota Gomes. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

ALVES, R. F. **Sociedade e Natureza**. Mundo educação. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/sociedade-natureza.htm>>. Acesso em: 20 set. 2018.

AMADOR, E. S. **Baía de Guanabara e Ecossistemas Periféricos: Homem e Natureza**. Rio de Janeiro: Edição do Autor, 1997.

AMORIN, R. R. Um novo olhar na geografia para os conceitos e aplicações de geossistemas, sistemas antrópicos e sistemas ambientais. **Revista Caminhos de Geografia**, v. 13, n. 41, 2012. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/16613>>. Acesso em: 20 set. 2018.

AMBIENTE BRASIL. **Geomorfologia - Estudos Geomorfológicos no Brasil**. Disponível em: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/natural/geomorfologia/geomorfologia_-_estudos_geomorfológicos_no_brasil.html>. Acesso em: 15 jul. 2018.

ANA. **Agência Nacional de Águas. Águas subterrâneas**. 2018. Disponível em: <<http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/panorama-das-aguas/quantidade-da-agua/agua-subterranea>>. Acesso em: 25 jul. 2018.

ANHANGUERA. **Hidrografia do Brasil - Hidrografia brasileira**. 2018. Disponível em: <<https://www.mundovestibular.com.br/articles/98/1/HIDROGRAFIA-DO-BRASIL---HIDROGRAFIA-BRASILEIRA/Paacutegina1.html>>. Acesso em: 25 jul. 2018.

ANTUNES, R. L. S. **Análise integrada da paisagem com a aplicação do sensoriamento remoto na Bacia Hidrográfica do Rio Botucaraí – Rio Grande do Sul.** (Tese). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Paulo, Departamento de Geografia, São Paulo, 2017. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis/.../2017_RobertoLuizDosSantosAntunes_VCorr.pdf>. Acesso em: 4 ago. 2018.

AQUINO, A. **Introdução à Hidrografia.** 2012. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/ademiraquino/hidrografia-introducao-13098044>>. Acesso em: 25 jul. 2018.

AYRES, M. (Org). **Hidrografia.** 2018. Disponível em: <<http://hidrografia.atspace.com/index.html>>. Acesso em: 12 out. 2018.

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

AZEVEDO, A. **Brasil: a Terra e o Homem.** São Paulo: Cia Editora Nacional, 1964.
AB’SÁBER, A. N. O relevo do Brasil: introdução e bibliografia. Revista da Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, v. 8, n. 16, p. 40-54, 1954

BERTRAND, G. Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique. **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-ouest**, Toulouse, v. 39, n. 3, p. 249-272, 1968.

BERTRAND, G.; BERTRAND, C. **Uma geografia transversal e de travessias:** o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades. Organizador Messias Modesto dos Passos. Maringá: Massoni, 2007.

BARROS, M. **Climatologia.** 2013. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/6476361-Climatologia-profa-margarida-barros-geografia-2013.html>>. Acesso em: 12 out. 2018.

BRASIL. **Política Nacional do Meio Ambiente.** Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/LEIS/L6938.HTM>>. Acesso em: 12 jul. 2018

BROWN, J. H.; LOMOLINO, M. V. **Biogeografia.** 2. ed. Ribeirão Preto: Funpec, 2006.

BOSCARDIN BORGHETTI et al. **O Aquífero Guarani.** 2004.

CASTRO, I. E. O problema da escala. In: CASTRO, I. E. et al. (Orgs.) **Geografia: conceitos e temas.** Rio de Janeiro: Bertrand, 1995.

CASSETI, V. **Geomorfologia.** Disponível EM: <<http://www.funape.org.br/geomorfologia/cap1/index.php>>. Acesso EM: 20 jul. 2018.

CEAMA, P. **Climatologia**. 2018. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/ceama/1-ano-tempo-e-clima>>. Acesso em: 12 out. 2018.

CEPIS. **Avaliação dos serviços de água potável e saneamento 2000 nas Américas**. 2000. Disponível em: <<http://www.bvsde.ops-oms.org/powww/eva2000/brasil/csane.html>>. Acesso em: 3 ago. 2018.

CETESB. Governo do Estado de São Paulo. **Poluição das águas subterrâneas**. 2018. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/informacoes-basicas/poluicao-das-aguas-subterraneas/>>. Acesso em 19 nov. 2018.

CPRM. **Breve história da Terra**. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/redes-institucionais/rede-de-bibliotecas---rede-ametista/canal-escola/breve-historia-da-terra-1094.html>>. Acesso em: 25 jul. 2018.

CONVERSAS sobre a Terra. Disponível em: <<http://doriskm.blogspot.com/2009/01/geomorfologia-analisa-e-explica-as.html>>. Acesso em: 25 jul. 2018.

CHRISTOFOLETTI, A. A geografia física no estudo das mudanças ambientais. In: CHRISTOFOLETTI, A. et al. (Org.). **Geografia e meio ambiente no Brasil**. São Paulo; Rio de Janeiro: HUCITEC (Coleção Geografia: Teoria e Realidade), 1995. p. 334-345.

COLÉGIOWEB. **Rochas ígneas: o que são**. Disponível em: <<https://www.colégioweb.com.br/geografia/rochas-igneas-o-que-sao.html>>. Acesso em: 10 set. 2018.

CONCEITO.DE. **Conceito de hidrografia**. 2018. Disponível em: <<https://conceito.de/hidrografia>>. Acesso em: 12 out. 2018.

CRISCI, J. V.; KATINAS, L.; POSADAS, P. **Historical biogeography: An introduction**. London: Harvard University Press, 2003.

CORRÊA, R. L. **Região e organização espacial**. São Paulo: Papirus, 1986.

DULLEY, R. D. Noção de natureza, ambiente, meio ambiente, recursos ambientais e recursos naturais. **Agric. São Paulo**, São Paulo, v. 51, n. 2, p. 15-26, jul./dez. 2004. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/publicacoes/pdf/asp-2-04-2.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2018.

EDUCABRAS. **O ciclo da água e do carbono**. 2018. Disponível em: <https://www.educabras.com/ensino_medio/materia/biologia/ecologia/aulas/o_ciclo_da_agua_e_do_carbono>. Acesso em: 12 out. 2018.

EVOLUCIONISMO. **A explosão cambriana**. Disponível em: <<http://evolucionismo.org/profiles/blogs/a-explosao-cambriana>>. Acesso em: 25 jun. 2018.

FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. Review of water resources statistics by country. Water resources, development and management service, 2002.

FACCO, J. **Os usos e a qualidade das águas do Sistema Aquífero Integrado Guarani/Serra Geral - SAIG/SG no Município de Chapecó-SC**. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Humanas e Filosofia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Florianópolis, 2018.

FILHO, V. **Introdução a geomorfologia**. 2018. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAB02kAE/introducao-geomorfologia>>. Acesso em: 25 jul. 2018.

FONT, J. ; RUFÍ, J. **Geopolítica, identidad y globalización**. Barcelona: Ariel, 2001.

FLAWN, P.T. **Environmental geology: conservation, land use, planning and resource management**. New York: Harper & Row Pub., 1970.

FLOHN, H. **Neue Auschavngen über die allgemeine zirulation der atmosphere und ihre klimatische bedeutung**. Erdkunde, n. 4, p. 141-162, 1950.

FUNDAJ. Fundação Joaquim Nabuco. **Águas doces no Brasil**. 2003.

FÜRST, O. **Fatores do Clima**. 2015. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/omarfurst92/aula-introduo-a-climatologia-1>>. Acesso em: 12 out. 2018.

FRANCISCO, A. B. As escalas de análise na Geografia dos estudos ambientais. **Revista Formação Online**, n. 18, v. 2, p. 39-62, jul./dez., 2011. Disponível em: <<http://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/viewFile/714/1228>>. Acesso em 12 jul. 2018.

GALETI, P.A. **Conservação do solo, reflorestamento, clima**. Campinas: ICEA, 1989.

GARCÍA-TORNEL, F. **Sociedades y territorios em riesgo**. Barcelona: Serbal, 2001.

GIANNINI, P. C. F.; RICCOMINI, C. Sedimentos e processos sedimentares. In: TEIXEIRA, W.; FAIRCHILD, T. R.; TOLEDO, M. C.; TAIOLI, F. **Decifrando a Terra**. São Paulo, Oficina de Textos, 2000. p. 167-179.

GODOY, A. M. G. **O Clube de Roma: Evolução Histórica**. 1º set. 2007. Disponível em: <<http://amaliagodoy.blogspot.com/2007/09/desenvolvimento-sustentvel-evoluo.html>>. Acesso em: 12 jul. 2018.

GI. **Desastre ambiental em Mariana**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/minas-gerais/desastre-ambiental-em-mariana/noticia/2016/09/policia-civil-abre-mais-um-inquerito-sobre-barragem-de-fundao.html>>. Acesso em: 20 out. 2018.

GUERRA, A. T. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. São Paulo: Bertrand Brasil, 2003.

HEINEN, C.; BRINCKMANN, W. E.; BRINCKMANN, C. A. **Aquífero Guarani** – Núcleo de Pesquisa e Extensão em Gerenciamento de Recursos Hídricos da Universidade de Santa Cruz do Sul – Fevereiro 2001.

IBGE. Diretoria de Geociências, Coordenação de Cartografia. **Introdução a Cartografia**. 2018. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv44152_cap2.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2018.

IBGE. **Diretoria de Geociências, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais**. Manual Técnico de Pedologia. 2. ed. Rio de Janeiro, 2007.

IBGE. **Introdução a cartografia**. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv64669_cap2.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2018.

IGM. Instituto Geológico e Mineiro. **Participação do IGM na caracterização hidrogeológica e implementação das redes de monitorização do bloco de rega de Canhestros (sistema de rega de Alqueva)**. 2001. Disponível em: <<http://www.ineg.pt/download/3844/11.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2018.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Ministério da Agricultura, **Pecuária e Abastecimento. Tempo e Clima**. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=tempo_clima>. Acesso em: 12 out. 2018.

KELLER, E. A. **Environmental geology**. 3. ed. Columbus: Charles E. Merrill Pub. Company, 1982.

KING, L. C. A **Geomorfologia do Brasil Oriental**. Rev. Bras. Geogr., Rio de Janeiro, v. 18, n. 2, p. 147-265, 1956.

KÖPPEN, W. P. Klassifikation der Klimate nach Temperatur, Niederschlag und Jahreslauf. Petermanns Geog. Mitt., 64, p. 193-203; p. 243-248, 1918.

JORGE, R. **Introdução ao recurso hídrico**. 2018. Disponível em: <<https://www.ebah.com.br/content/ABAAAAl4kAB/introducao-ao-recurso-hidrico?part=2>>. Acesso em: 19 nov. 2018.

LACOSTE, A.; SALANON, R. **Elements de biogeographie**. Paris: Fernad Nathan, 1969.

LADEIA, R.; ALMEIDA, M. **Museu DNPM**. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/museudpm/rochas/metamorficas/metamorficas1.html>>. Acesso em: 13 jul. 2018.

LEINZ, V.; AMARAL, S. E. **Geologia geral**. 12. ed. São Paulo: Nacional, 1989.

LEFF, E. **Saber Ambiental**. Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder. Petrópolis: Vozes/PNUMA, 2001.

LIMBERGER, L. **Abordagem sistêmica e complexidade na Geografia**. Geografia, v. 15, n. 2, jul./dez. 2006. Disponível em: <www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/download/6590/5978>. Acesso em: 13 ju. 2018.

LOPES, L. G. N.; SILVA, A. G; GOURLART, A. C. O. **Novos caminhos na análise integrada da paisagem: abordagem geossistêmica**. Revista - ESFA [on line], n. 12, v. 4, p. 156-159, out. 2014. Disponível em: <http://www.naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/02_LopesLGNetal_156-159.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2018.

LOPES, L. G. DO N. **A Geografia Física numa perspectiva sistêmica aplicada ao ensino**. Centro Científico Conhecer - ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Goiânia, v. 5, n. 8, 2009. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2009B/a%20geografia.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2018.

LOURENZI, L. **Introdução à Biogeografia**. Santa Maria - RS, 2010. Disponível em: <<http://biogeografia-ufsm.blogspot.com/2010/06/introducao-biogeografia.html>>. Acesso em: 17 jul. 2018.

MARIA, L. **Introdução à Biogeografia**. Aula 1: 2016. Disponível em: <<https://player.slideplayer.com.br/35/10625485/#>>. Acesso em: 13 jul. 2018

MAACK, R. **O desenvolvimento das camadas gondwanicas do Sul do Brasil e suas relações com as formações Karru da África do Sul** - Arquivos de Biologia e Tecnologia (Curitiba), 7, 1952, S. 201-253. Arquivos de Biologia e Tecnologia (Curitiba).

MAYR, E. **Populações, espécies e evolução**. São Paulo: Ed. Nacional, 1977.

MARCIAL, V. Climatologia. 2018. Disponível em: <<https://slideplayer.com.br/slide/3153500/>>. Acesso em: 12 out. 2018

MARINHO, M. **Aula 6 – Geografia**. Proceem, 2017. Disponível em: <https://www.academia.edu/32654850/Aula_6-_fatores_clim%C3%A1ticos>. Acesso em: 12 out. 2018.

MENDONÇA, T. **Introdução à Geologia**. Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA – Disciplina: Geologia Geral. Ceará: 2009. Disponível em: <<http://www.tiberiogeologia.com.br/texto/TextoUvaGeologiaGeral.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2018.

MENDONÇA, F. Geografia socioambiental. **Revista Terra Livre**, São Paulo, n. 16, p. 139-158, 2001. Disponível em: <<https://www.agb.org.br/publicacoes/index.php/terralivre/article/view/352>>. Acesso em: 17 jul. 2018.

MENEZES, P. M. L.; COELHO NETO, A. L. **Escala: estudo de conceitos e aplicações**. Universidade Federal do Rio de Janeiro Igeo - Dep Geografia – Laboratório de

Cartografia (GeoCart). Rio de Janeiro: 2001. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/igce/planejamento/download/isabel/cartografia_geog_isabel/Aula2/aula2_escala1.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2018.

MEURER, E. J. Fundamentos de química do solo. 3. ed. Porto Alegre: Evangraf, 2006.

MMA (Ministério de Meio Ambiente). **Plano Nacional de Recursos Hídricos**. Documento base de referência-minuta. Revisão. Secretaria Nacional dos Recursos Hídricos e Agência Nacional das Águas. Brasília, DF, 2003.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Ciclo hidrológico**. 2018. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/aguas-subterraneas/ciclo-hidrologico.html>>. Acesso em: 12 out. 2018.

MONTEIRO, C. A. F. **A questão ambiental no Brasil: 1960-1980**. São Paulo: USP/ Instituto de Geografia, 1981 (Série Teses e Monografias, 42).

MONTEIRO, R. M. L.; GRANGEIRO, C. M. M. A Geografia e os estudos ambientais. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**. Sobral/CE, v. 17, n. 3, p. 5-20, dez. 2015. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5301278.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2018.

MONTEIRO C. A. **Geossistema: a história de uma procura**. São Paulo: Contexto, 2001.

MORRONE, J. J. Panbiogeografía, componentes bióticos y zonas de transición. **Rev. Bras. entomol.** [online]. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0085-56262004000200001>. Acesso em: 12 jul. 2018.

NEVES, C. E.; MACHADO, G.; HIRATA, C. A.; STIPP, N. A. F. A importância dos geossistemas na pesquisa geográfica: uma análise a partir da correlação com o ecossistema. **Revista Soc. & Nat., Uberlândia**, n. 26, v. 2, p. 271-285, mai./ago. 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sn/v26n2/1982-4513-sn-26-2-0271.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2018.

NEVES, C. E. **Geossistema: a história de uma pesquisa – trajetórias e tendências no estado de São Paulo**. 2015. 191 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

NETO, M. R. Considerações sobre a paisagem enquanto recurso metodológico para a geografia física. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 9, n. 26, p. 243-255, jun. 2008.

NOVEMBER, V. **Les territoires du risque**. Berna: Peter Lang, 2002.

NUNES, J. O. R. **Uma contribuição metodológica ao estudo da dinâmica da paisagem aplicada à escolha de áreas para construção de aterro sanitário em Presidente Prudente. Presidente Prudente.** 2002. 211 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, 2002.

O ECO. **O que é um aquífero?** 2014. Disponível em: <<https://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28001-o-que-e-um-aquifero/>>. Acesso 19 nov. 2018.

PANTALEÃO, S. M. **Biogeografia** – aula 6. 2009. Disponível em: <http://www.ce-sadufs.com.br/ORBI/public/uploadCatalogo/08593402092013Evolucao_Aula_6.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2018.

PASSOS, M. M. **Biogeografia e Paisagem.** Presidente Prudente: UNESP, 2003.

PAULA, E. V.; MENDONÇA, F. **O Conceito de Bacia Hidrográfica.** 2018. Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/coea/pncpr/Conceito_Bacia_Hidrografica.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2018.

PEDOLOGIA SOLOS. 2017. Disponível em: <<http://picdeer.com/pedologiasolos>>. Acesso em: 12 out. 2018.

PEREZ, T. F. **Elementos e fatores climáticos.** 2018. Disponível em: <<https://www.ebah.com.br/content/ABAAAFiGsAF/resumo-clima>>. Acesso em: 12 out. 2018.

PETRIN, N. **Bacias hidrográficas.** 2018. Disponível em: <<https://www.todoestudo.com.br/geografia/hidrografia>>. Acesso em: 23 ago. 2018

PENA, R. F. A. **Geografia Ambiental.** Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/geografia-ambiental.htm>>. Acesso em: 17 set. 2018.

PINTO, L. R. **A abordagem socioambiental na geografia brasileira: particularidades e tendências.** Universidade Federal do Paraná. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Setor de Ciências da Terra, Curitiba, 2015. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/45781/R%20-%20T%20-%20LEANDRO%20RAFAEL%20PINTO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 13 jul. 2018.

PORTAL SÃO FRANCISCO. **Geomorfologia.** 2018. Disponível em: <<https://www.portalsaofrancisco.com.br/geografia/geomorfologia>>. Acesso em: 13 jul. 2018.

PRADO, H. **Pedologia fácil.** 2018. Disponível em: <<http://www.pedologiafacil.com.br/>>. Acesso em: 13 jul. 2018.

PROASNE. Ministério de Minas e Energia. CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial. **A água subterrânea no mundo.** 2003. Disponível em: <<http://proasne.net/PARSNETFinal.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2018.

RACINE, J. B.; RAFFESTIN, C.; RUFFY, V. Escala e Ação: contribuições para uma interpretação de mecanismo de escala prática da geografia. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 45, n. 1, jan./mar. 1983.

RAFFESTIN, C. **Por uma Geografia do Poder**. Tradução de Maria Cecília França. São Paulo: Ática, 1993.

RATZEL, F. **Geografia do homem: antropogeografia**. In: MORAES, A. C. (Org.). São Paulo: Ática, 1990.

REBOUÇAS, A. C. **Diagnóstico do setor de hidrogeologia**. Caderno técnico da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas - ABAS. São Paulo, 1996.

REBOUÇAS, A. C. **Águas subterrâneas**. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo, 2002. p. 119-151.

RIBEIRO, W. C. **A ordem ambiental internacional**. São Paulo: Contexto, 2001.

RIBEIRO, W. C. **Geografia política e gestão internacional dos recursos naturais**. São Paulo: Contexto, 2009.

ROMARIZ, D. A. **Biogeografia: temas e conceitos**. Scortecci Editora, 2008.

ROSS, J. L. S. (Org). **Geografia do Brasil**. São Paulo: Edusp, 1995.

ROSS, J. L. S. **Geografia do Brasil**. São Paulo: EDUSP, 2001.

SAMPAT, P. **Expondo a Poluição Freática**. In: Estado do Mundo. WWI, 2001.

SANTOS, E. O.; SILVA, F. A. C. da. **Revisitando o conceito de escala na Geografia**. Bol. geogr., Maringá, v. 32, n. 3, p. 16-27, set./dez. 2014. Disponível em: <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/article/viewFile/19554/pdf_28>. Acesso em: 13 jul. 2018.

SAQUET, M. A. **Espaço, Região e Paisagem: a construção de uma temática e de uma combinação teórico-conceitual**. In: PONTILI, R. M.; COLAVITE, A. P. (Orgs). Estudos regionais: enfoques. 14. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

SÃO PAULO. SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE (SMA). **Projeto Ambiental estratégico aquíferos**. Criado pelo grupo de trabalho para discussão do nitrato nas águas subterrâneas do Sistema Aquífero Bauru no Estado de SP. São Paulo: 2003. Disponível em: <<http://www.igeologico.sp.gov.br/downloads/livros/Sintese%20Aquiferos.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2018.

SCHULTZ, N. **Introdução a Pedologia Aplicada**. 2013. UFRRJ. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/27236509/introducao-a-pedologia-aplicada---nivaldo-schultz>>. Acesso em: 12 out. 2018.

SILVA, R. C. **Qualidade da água do manancial em áreas urbanas de Feira de Santana (BA)**. 2003. 53 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Química) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, BA, 2003.

SOBRE GEOLOGIA. **Rochas sedimentares**. Disponível em: <<https://www.sobregeologia.com/2017/10/petrologia-rochas-sedimentares-ii.html>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

SOTCHAVA, V. B. **Definition de Quelques Notions et Termes de Géographie Physique**. Institute de Géographie de la Sibirie et Extrem Orient, n. 3, p. 94-177, 1962.

SOUZA, M. J. N. **Contribuição ao Estudo das Unidades Morfoestruturais do Estado do Ceará**, Revista de Geologia, Fortaleza, v. 1, p. 73-91, 1988.

SOUZA, M. B.; MARIANO, Z. de F. **Geografia Física e a questão ambiental no Brasil**. GEOUSP - Espaço e Tempo, São Paulo, n. 23, p. 77-98, 2008. Disponível em: <http://www.geografia.fflch.usp.br/publicacoes/Geousp/Geousp23/Artigo_Marcos_e_Zilda.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2018.

SOUZA, M. L. **O território: sobre espaço e poder, autonomia e desenvolvimento**. In: CASTRO, I. E.; GOMES, P. C. C.; CORRÊA, R. L. (Orgs.). Geografia: Conceitos e Temas. 5. ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2003.

SOUZA, M. J. N. **Bases Naturais e Esboço do Zoneamento Geoambiental do Estado do Ceará**. In: LIMA, L. C. et al. Compartimentação Territorial e Gestão Regional do Ceará. Fortaleza: FUNECE, 2000.

SUAPESQUISA.COM. **Distribuição da água no Planeta**. 2018. Disponível em: <https://www.suapesquisa.com/ecologiasaude/distribuicao_agua.htm>. Acesso em: 12 out. 2018.

SUERTEGARAY, D. M. A. **Espaço geográfico uno e múltiplo**. Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, Universidad de Barcelona, Espanha, n. 93, jul. 2001. Disponível em: <<http://www.ub.edu/geocrit/sn-93.htm>>. Acesso em: 12 jul. 2018.

SUERTEGARAY, D. M. A. **Novos ritmos da natureza**. In: ENCONTRO DE GEOGRAFIA, Santa Cruz do Sul: AGB de Porto Alegre, Notas de palestra, 2002.

SUERTEGARAY, D. M. A.; NUNES, J. O. R. **A natureza da Geografia Física na Geografia**. Terra Livre, São Paulo, n. 17, p. 11-24, 2001.

SCHEIBE, L. F. (Org.). **Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe: Natureza e Sociedade**. Joaçaba: Unoesc, 2011.

SHIMABUKU, P. **Bacias hidrográficas como estratégia de planejamento**. In: Diário Botucatu. Botucatu-SP, ago. 2018. Disponível em: <<http://diariobotucatu.com.br/blog/espaco-aberto/bacias-hidrograficas-como-estrategia-de-planejamento-par-te-1/>>. Acesso em: 3 ago. 2018.

SHIKLOMANOV, A. **Assessment of water resources and water availability in the world, Report for the Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the World, United Nations**. Data archive on CD-ROM from the State Hydrological Institute, St. Petersburg, Russia 1998.

SCHULTZ, N. **Introdução a Pedologia Aplicada**. 2018. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/27236509/introducao-a-pedologia-aplicada---nivaldo-schultz>>. Acesso em: 23 jul. 2018.

TEIXEIRA, W. et. Al. **Decifrando a Terra**. 2. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2000.

TODAMATÉRIA. **Geografia: hidrografia do Brasil**. 2018. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/hidrografia-do-brasil/>>. Acesso em: 19 nov. 2018.

TODAMATÉRIA. **Geografia: bacia do rio Uruguai**. 2018. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/bacia-do-uruguai/>>. Acesso em: 19 nov. 2018.

TOMASONI, M. A. **Considerações sobre a abordagem da natureza na Geografia**. In: FARIA, M.; SANTOS, J. M.(Orgs.). Reflexões e construções geográficas contemporâneas. Salvador, 2004. p. 11-34.

TOLEDO, M. C. M. **O que é Geologia**. Disponível em: <<http://www.igc.usp.br/index.php?id=158>>. Acesso em: 20 set. 2018.

TORRES, F. T. P.; MACHADO, P. J. de O. **Introdução à climatologia**. Ubá: Ed. Geographica, 2008.

TRICART, J. **Mise em point: l'évolution des versants**. L'information géographique, n. 21, p. 108-15, 1957.

TROPPEMAIR, H. **Biogeografia e Meio ambiente**. 9 ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 2012.

UNESCO. **El água como fonte de conflictos: repasso de los conflictos em el mundo**. In: Oficina regional de Ciência e Tecnologia da Unesco, 2006.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Ciência do Solo: Pedologia, o que é?** Julho 2016. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/divulgacaodaciencia/2016/07/16/ciencia-do-solo-pedologia-o-que-e/>>. Acesso em: 23 jul. 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO. **Introdução à Geologia.** Colegiado de Ciências da Natureza. Disponível em: <http://www.univasf.edu.br/~ccinat.srn/arquivos/Aula%201_introducao_a_geologia.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2018.

URGS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Blog -**Divulgando Ciência:** conectando pessoas ao mundo acadêmico. Julho de 2016. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/divulgacaodaciencia/2016/07/16/ciencia-do-solo-pedologia-o-que-e/>>. Acesso em: 12 jul. 2018.

USGS. **Historical Perspective.** Disponível em: <<https://pubs.usgs.gov/gip/dynamic/historical.html>>. Acesso em: 15 set. 2018.

VIEIRA, L. P. **As análises ambientais em Geografia: o sistema GTP e suas possibilidades.** In: VIII Encontro Baiano de Geografia/X Semana de Geografia da UESB, 2011, Vitória da Conquista. Questões Epistemológicas: a prática social da Geografia atual, sua relevância e contribuição para a Bahia contemporânea, 2011. Disponível em: <www.uesb.br/eventos/ebg/anais/4i.pdf>. Acesso em: 4 ago. 2018.

VIEIRA, L. S. **Manual da Ciência do solo.** São Paulo: Agronômica Ceres, 1975.

VENTURI, L. A. B. **Recurso natural:** a construção de um conceito. GEOUSP – Espaço e Tempo, São Paulo, n. 20, p. 9-17, 2006.

WIKIMEDIA Commons. **Rochas metamórficas.** Disponível em: <<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1388329>>. Acesso em: 20 out. 2018.

WREGGE, N. **Termos hidrogeológicos básicos.** Caderno Técnico nº 4 da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas. São Paulo, 1997.

ZACHARIAS, A. A. **A representação gráfica das unidades de paisagem no zoneamento ambiental:** um estudo de caso no município de Ourinhos-SP. 2006. 209 f. Tese (Doutorado em Geografia), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

APRESENTAÇÃO DAS PROFESSORAS RESPONSÁVEIS PELA ORGANIZAÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO

Janete Facco:

Pós-Doutoranda em Geografia na Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Doutora em Geografia pela UFSC. Mestra em Ciências Ambientais pela Universidade Comunitária da Região de Chapecó. Especialista em Ciências Sociais: Geografia e História; Geografia e Gestão Ambiental Municipal e Regional. Graduação em Geografia pela Universidade Comunitária da Região de Chapecó. Membro do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Chapecó e Irani. Membro pesquisador da rede capacitação sobre recursos hídricos no Brasil - Cap-Net Brasil. Pesquisadora do Grupo de Pesquisa Análise Ambiental (resíduos sólidos, saneamento) e Permacultura UFSC e Projeto Integrado Aquífero Guarani/Serra Geral, UFSC. Experiência nas áreas de Biogeografia e Meio Ambiente, atuando principalmente nos seguintes temas: recursos hídricos (águas subterrâneas), gestão integrada de recursos hídricos, conflitos ambientais, valoração ambiental, educação ambiental, problemas socioambientais, planejamento urbano e regional.

Janete Webler Cancelier:

Pós-Doutoranda em Geografia pela Universidade Federal de Santa Maria - UFSM. Doutora em Geografia pela Universidade Federal de Santa Maria. Mestra em Geografia pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Especialista em Docência para o Ensino Superior em Geografia pela Universidade Comunitária Regional de Chapecó. Graduada em Geografia pela Universidade Comunitária Regional de Chapecó. É membro do Grupo de Pesquisa em Educação e Território. Professora formadora do Curso de Licenciatura em Educação do Campo da UFSM. Tem experiência nas áreas de Geografia e Educação do Campo.