

# GEOLOGIA AMBIENTAL

Leonardo de Almeida

AMBIENTE E SAÚDE

# GEOLOGIA AMBIENTAL

Leonardo de Almeida

AMBIENTE E SAÚDE



**Autor**

Leonardo de Almeida

É geólogo, mestre e doutor em hidrogeologia pela Universidade de Brasília-UnB; atualmente é Especialista em Recursos Hídricos da Agência Nacional de Águas-ANA, e atua principalmente na gestão integrada de recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

**Design Instrucional**

NT Editora

**Projeto Gráfico**

NT Editora

**Revisão**

Joice Vieira

**Capa**

NT Editora

**Editoração Eletrônica**

NT Editora

**Ilustração**

Márcio Rocha

**NT Editora, uma empresa do Grupo NT**

SCS Quadra 2 – Bl. C – 4º andar – Ed. Cedro II

CEP 70.302-914 – Brasília – DF

Fone: (61) 3421-9200

sac@grupont.com.br

www.nteditora.com.br e www.grupont.com.br

Almeida, Leonardo de.

Geologia Ambiental / Leonardo de Almeida – 1. ed. –  
Brasília: NT Editora, 2015.

128 p. il. ; 21,0 X 29,7 cm.

ISBN 978-85-8416-074-7

1. Geologia. 2. Meio ambiente.

I. Título

Copyright © 2015 por NT Editora.

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida por qualquer modo ou meio, seja eletrônico, fotográfico, mecânico ou outros, sem autorização prévia e escrita da NT Editora.

## ÍCONES

Prezado(a) aluno(a),

Ao longo dos seus estudos, você encontrará alguns ícones na coluna lateral do material didático. A presença desses ícones o(a) ajudará a compreender melhor o conteúdo abordado e a fazer os exercícios propostos. Conheça os ícones logo abaixo:



### **Saiba mais**

Esse ícone apontará para informações complementares sobre o assunto que você está estudando. Serão curiosidades, temas afins ou exemplos do cotidiano que o ajudarão a fixar o conteúdo estudado.



### **Importante**

O conteúdo indicado com esse ícone tem bastante importância para seus estudos. Leia com atenção e, tendo dúvida, pergunte ao seu tutor.



### **Dicas**

Esse ícone apresenta dicas de estudo.



### **Exercícios**

Toda vez que você vir o ícone de exercícios, responda às questões propostas.



### **Exercícios**

Ao final das lições, você deverá responder aos exercícios no seu livro.

**Bons estudos!**

## Sumário

<b>1. GEOLOGIA.....</b>	<b>9</b>
1.1 Histórico e Conceitos .....	9
1.2 Tempo Geológico .....	14
1.3 Campo de Atuação e Desafios.....	19
1.4 Geologia Ambiental .....	20
<b>2. O PLANETA TERRA: ORIGEM E EVOLUÇÃO.....</b>	<b>25</b>
2.1 Origem e Evolução do Universo .....	25
2.2 O Sistema Solar e o Planeta Terra .....	30
2.3 Crosta, Manto, Núcleo e a Descontinuidade de Mohorovicic .....	36
2.4 Origem e Evolução da vida na Terra .....	38
<b>3. MINERAIS E ROCHAS .....</b>	<b>44</b>
3.1 Minerais constituintes das rochas .....	44
3.2 Rochas Formadoras da Crosta Terrestre .....	53
3.3 Ciclo das Rochas e Estrutura em Rochas.....	56
<b>4. ROCHAS ÍGNEAS OU MAGMÁTICAS.....</b>	<b>60</b>
4.1 Magma .....	60
4.2 Deriva Continental e Tectônica de Placas.....	63
4.3 Vulcanismo .....	67
4.4 Terremotos .....	70
<b>5. ROCHAS SEDIMENTARES .....</b>	<b>77</b>
5.1 Sedimentos e Processos Sedimentares.....	77
5.2 Ação Geológica do Vento e da Água.....	82
5.3 Rochas e Depósitos Sedimentares.....	86
<b>6. INTEMPERISMO E SOLO .....</b>	<b>93</b>
6.1 Processos Intempéricos .....	93
6.2 Solos: Origem e Classificação.....	98
6.3 Erosão: Sulcos, Ravinas e Voçorocas.....	102
6.4 Riscos Geotécnicos .....	105
<b>7. RECURSOS HÍDRICOS, MINERAIS E ENERGÉTICOS .....</b>	<b>109</b>
7.1 Distribuição de Água na Terra.....	109
7.2 Água Subterrânea: Aquíferos.....	112

---

7.3 Recursos Minerais do Brasil .....	116
7.4 Recursos Energéticos .....	119
<b>GLOSSÁRIO .....</b>	<b>125</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>128</b>



Bem-vindo à **Geologia Ambiental!**

Este curso pretende desenvolver sua percepção das dimensões de espaço e tempo na Terra e enfatizar o seu papel de ser humano como agente transformador da superfície terrestre.

É muito importante que você desenvolva a capacidade de observação dos fenômenos naturais como meio de questionamento e compreensão das relações de causa e efeito deles. Deverá também alcançar a compreensão da escala do tempo geológico e os processos geológicos que atuam na superfície terrestre.

Neste curso você terá a oportunidade de conhecer sobre a origem, composição, estrutura e evolução da Terra, bem como os processos transformadores da paisagem que vivemos. Você irá aprender sobre os processos da dinâmica interna da terra, como terremotos e vulcanismos, e processos externos, como intemperismo, formação dos solos e ciclo hidrológico, responsáveis pela origem e pela transformação da superfície terrestre.

Então não perca tempo! Aproveite a oportunidade para conhecer melhor sobre o ambiente em que vivemos e como somos transformadores do nosso planeta.

Vamos estudar Geologia?

**Leonardo de Almeida**

“A um quilômetro dali havia um morro com grande desbarrancado - a "barreira", como se dizia no sítio.

O Visconde levou-os para lá. Diante da barreira, parou e sorriu.

Os meninos entreolharam-se. Não compreendiam que o

Visconde encontrasse matéria para sorriso num barranco feio como todos os mais.

- Que gosto é esse, Visconde? - perguntou Emília.

- Ah, o sorriso que tenho nos lábios é um sorriso geológico

- o sorriso de quem sabe, olha, vê e compreende.

Este barranco é para mim um livro aberto, uma página da história da terra na qual leio mil coisas interessantíssimas”.

**O Poço do Visconde, Monteiro Lobato**





# 1. GEOLOGIA

## Objetivos

Ao final desta lição, você deverá ser capaz de:

- Conhecer a Geologia e a importância dos estudos geológicos.
- Entender a escala do Tempo Geológico.
- Entender a importância da Geologia para o desenvolvimento humano.
- Conhecer as diversas áreas da Geologia e a Geologia Ambiental.

## 1.1 Histórico e Conceitos

Olá, eu sou o Geolando, um geólogo muito interessado em aprender a cada dia mais um pouco. Você está preparado para conhecer a Geologia? Você sabia que Geologia é a ciência que estuda a origem, composição, estrutura e evolução da Terra, bem como os processos transformadores da paisagem que vivemos?

Ela estuda tanto a dinâmica interna da terra, os terremotos e vulcanismos, como a dinâmica externa, com os processos intempéricos, formação dos solos e o ciclo hidrológico.





### Princípio da horizontalidade original:

devido ao fato das partículas sedimentares de um fluido acomodarem-se sob a influência da gravidade, a maior parte das estratificações deve ser horizontal.

### Princípio da Continuidade Lateral:

estratos originalmente se estendem em todas as direções até que sua espessura chegue a zero, ou até encontrarem os limites de sua área original ou bacia de deposição.

**Plutonismo:** todas as rochas da Terra se solidificaram de uma massa original fundida, conforme proposição do escocês James Hutton.

**Teoria da Tectônica de Placas:** teoria de tectônica global pela qual a litosfera é dividida em placas rígidas, cuja interação dá origem a zonas de atividade sísmica, tectônica e vulcânica.

**Deriva Continental:** processo geotectônico de afastamento gradual de massas continentais.



A Geologia é uma ciência que surgiu há mais de 500 anos com estudos do cientista Copérnico. Na época, ele foi o primeiro a pensar na Terra como um planeta, o **Planeta Terra**. Nicolau Copérnico foi o primeiro cientista a colocar o sol no centro do universo e remeteu à Terra ao papel de planeta.

No século XVII, Nicolau Steno publicou diversas obras sobre Geologia e alguns princípios básicos da Geociência, como o **Princípio da Horizontalidade Original** e o **Princípio da Continuidade Lateral** das camadas geológicas.

Grandes avanços no conhecimento geológico foram alcançados no século XVIII. James Hutton pode ser considerado o pai da Geologia, pois fundamentou o conceito de **Plutonismo** e reconheceu o caráter cíclico do registro geológico. No início do século XX, a **Teoria da Tectônica de Placas** e **Deriva Continental**, proposta inicialmente por Wegener & Holmes, foi o divisor de águas da geologia moderna. Ao longo dos anos a Geologia foi ocupando papel fundamental na ciência e a figura do Geólogo tornou-se indispensável em diversas áreas da sociedade.

Você já ouviu falar em Geologia e quem é o profissional da Geologia? O que você pensa a respeito do Geólogo? Você sabe o papel do geólogo na mineração, na construção civil ou na agricultura? Será que o geólogo participa dessas atividades?



O geólogo é o profissional formado em Geologia que estuda a estrutura e os processos que formaram, e modelam continuamente, o Planeta Terra. O geólogo é um profissional de curso superior com profissão regulamentada pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA), e fiscalizada pelos Conselhos Regionais de Engenharia e Agronomia (CREA). No Brasil, a profissão de geólogo foi criada pela Lei nº 4.076, de 23 de junho de 1962, e suas atribuições profissionais foram regulamentadas pela Resolução CONFEA nº 1.010 de 22 de agosto de 2005.

Entre as principais atividades desenvolvidas pelo geólogo incluem a pesquisa e avaliação de depósitos minerais, petróleo, gás e recursos hídricos, além de atividades de planejamento territorial, como a avaliação de terrenos para prevenção de deslizamentos de terra e enchentes.

O geólogo estuda a Terra, as suas origens e transformações, contribuindo para o uso correto dos recursos naturais, com o objetivo principal de garantir o bem estar das futuras gerações.



Der Geologe (O Geólogo), obra do pintor alemão Carl Spitzweg, século XIX.



Você sabia que a profissão de geólogo é uma das mais promissoras do mercado e possui campo de atuação variado? Uma matéria publicada no jornal "O Globo" destaca os bons salários e a área de trabalho da profissão de geólogo. Vamos ler e entender melhor o que isso quer dizer!



### Saiba mais!

#### ***“Geologia atrai pelos bons salários, mas é preciso gostar do trabalho de campo.”***

*Quem sai da faculdade tem emprego garantido. Se for bom até escolhe onde vai trabalhar, mas até aí o caminho é longo. A procura pela carreira tem aumentado e com ela a busca por uma vaga na universidade. Na UFRJ, por exemplo, a disputa chegou a 59,25 candidatos por vaga em 2012, levando em conta os 40% destinados à seleção própria da instituição. Porém não basta entrar, é preciso se formar também e para isso é preciso gostar muito de Química e Física, além de curtir as aventuras do chamado trabalho de campo, que não tem nenhum glamour. A principal tarefa do geólogo é mapear o solo, afinal, antes de se construir uma mina, furar um poço de petróleo ou construir um túnel é preciso conhecer o terreno onde as intervenções serão feitas. Além disso, a ordenação da ocupação nas grandes cidades também exige geólogos, principalmente para prevenir o deslizamento de encostas.*

*O curso de Geologia dura cinco anos. Normalmente os três primeiros períodos são dedicados ao ciclo básico, quando os estudantes têm aulas de Cálculo, Química e Física, o que acaba provocando muitas desistências. Depois vêm as disciplinas mais específicas da área. Como parte do aprendizado, são feitas muitas viagens para trabalhos de campo em várias partes do país.*

*Emprego para geólogo não é problema. Isso vale tanto para o serviço público quanto para o setor privado. No primeiro, as oportunidades surgem na Petrobras, no CPRM e na Agência Nacional do Petróleo. Já no setor privado, além do ramo de petróleo, a mineração se destaca, além das consultorias. O salário inicial na área gira entre 3,5 mil e 7 mil reais. Por ter uma formação abrangente, a especialização é importante e se dá, principalmente, através dos cursos de mestrado e doutorado.*

Fonte: Jornal O Globo <http://oglobo.globo.com/sociedade/educacao/guia-de-profissoes-geologia-atrai-pelos-bons-salarios-mas-preciso-gostar-do-trabalho-de-campo-2870903#ixzz3A7Njk8RL>

Saiba mais sobre a profissão de geólogo em: [www.geologo.com.br](http://www.geologo.com.br), [www.unb.br/ig](http://www.unb.br/ig); [www.confea.org.br](http://www.confea.org.br); [www.abge.com.br](http://www.abge.com.br)



### Exercitando o conhecimento

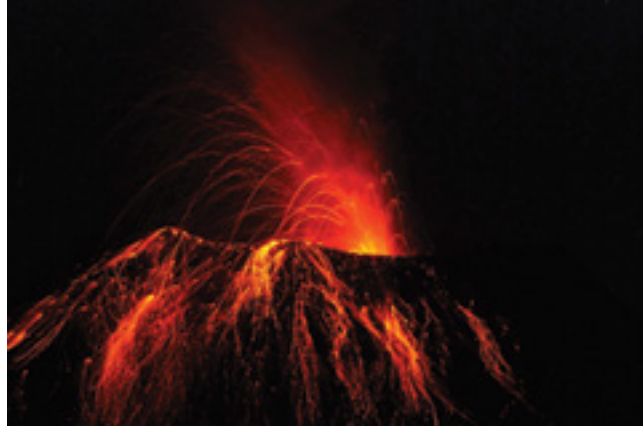
Em relação à Geologia, qual das alternativas você acha ser a correta?

- ( ) A Geologia estuda as transformações sociais e a geopolítica.
- ( ) A Geologia compreende uma das matérias da biologia.
- ( ) A Geologia é a ciência que estuda a origem e evolução da Terra.

*Se você pensou na alternativa 3, parabéns!. A Geologia é a ciência que estuda a origem e evolução da superfície terrestre, os processos formadores da paisagem, as rochas, os minerais, o ciclo hidrológico, a mineração, entre outras áreas.*

Muitas vezes a Geologia é associada à Biologia ou Geografia. Não que as ciências sejam distantes, mas a Geologia é uma Geociência que estuda o Planeta Terra desde sua origem até os dias atuais.

Observe alguns exemplos de diversidades geológicas encontradas na superfície terrestre.



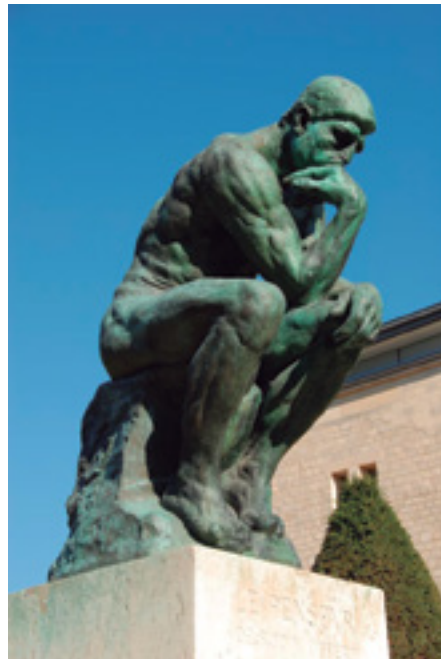
1. Diamond Head, Hawai
2. Vulcão Tungurahua – Equador – Foto: Portal R7
3. Vale do Pati – Bahia – Foto pessoal - Leonardo de Almeida
4. Poço Artesiano
5. Opera de Arame, Curitiba.
6. Plataforma de Petróleo – Fonte: Petrobras

Viu? Agora você já sabe que a Geologia é uma matéria muito interessante e fundamental para sua formação, vamos conhecer um pouco mais sobre essa ciência? Você ainda precisa entender as relações entre a idade geológica e a idade humana.



## 1.2 Tempo Geológico

O Planeta Terra tem 4.5 bilhões de anos. É possível imaginar bilhões de anos quando vivemos, em média, apenas 70 anos? Como compreender o passado geológico e associar com as transformações recentes? Como a ciência explica a formação da Terra e sua evolução?



O pensador, escultura de August Rodin. Foto tirada no museu Rodin, em Paris.

Em Geologia dizemos que o presente é a chave do passado. As evidências que hoje encontramos nos levam a entender o passado geológico. A forma dos continentes e sua perfeita simetria, os fósseis em rochas sedimentares, os diversos registros geológicos na natureza... tudo isso é o que torna a história geológica fascinante!

Desde a sua origem a Terra passa por contínuas transformações. Processos **endógenos** e **exógenos** modelam a superfície terrestre e deixam importantes rastros de um passado marcado por grandes ciclos geológicos. Em um dos mais fascinantes dentre eles, uma combinação ambiental perfeita favoreceu o surgimento das primeiras formas de vida.

Ao longo da história evolutiva da Terra, diversos ciclos geológicos se sucederam, com extinções em massa, formação de novos continentes e evolução de espécies. Você vai ver como a história evolutiva do Planeta Terra é espetacular!



Mapa Mundi



A extinção dos dinossauros foi um dos eventos geológicos mais representativos da história evolutiva da Terra.



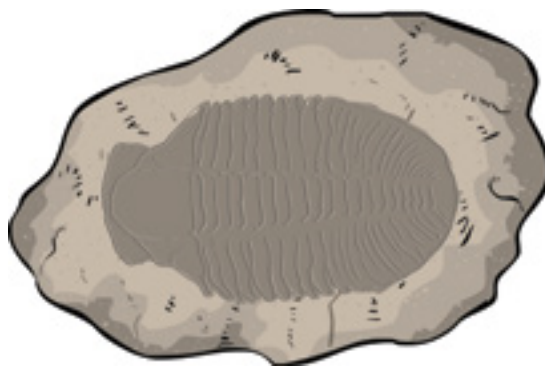
Registros fósseis em rochas sedimentares. Chave para um passado distante.



**Endógenos:** processos originados no interior da Terra. Aplicado à rocha magmática, intrusiva ou efusiva, originada no interior da Terra.

**Exógenos:** fenômenos geológicos provocados por agentes externos (energia do sol, águas e vento), formando-se assim um ciclo de decomposição, denudação e sedimentação.





Fóssil de trilobita, viveu há 2 bilhões de anos.

## Um pouco mais de história

Os fósseis são a chave para compreender a história evolutiva do nosso planeta. No século XIX, William Smith publicou o primeiro mapa geológico do Reino Unido e correlacionou a equivalência temporal entre as camadas de acordo com o seu conteúdo fossilífero.

Georges Cuvier, paleontólogo inglês, verificou que os fósseis das camadas inferiores apresentavam características mais primitivas do que os fósseis das camadas superiores, os quais se assemelhavam mais aos animais atuais. O paleontólogo associou os eventos a um produto de extinções catastróficas que aconteceram ao longo da história evolutiva da terra. Após esses eventos, novos organismos ocupavam os ambientes antigos. A teoria de Cuvier é conhecida como **Catastrofismo**.

Anos depois, Charles Darwin descreveu a interação entre os seres vivos e o meio ambiente com sobrevivência e sucesso das formas mais adaptadas e com isso a teoria do Catastrofismo foi questionada.

Com o auxílio dos fósseis estavam criadas as bases para um correto empilhamento das camadas de rochas e sua correlação temporal. Esse método é conhecido como **Datação Relativa**.

Os princípios de datação relativa com uso dos fósseis permitiram, ainda no século XIX, o estabelecimento da **Coluna do Tempo Geológico**. No entanto, os métodos de datação relativa não forneciam dados para conhecer a idade absoluta dos eventos geológicos. Já no início do século XX, com a descoberta da radioatividade, surgiu o método de **Datação Absoluta**. A metodologia baseia-se no princípio dos isótopos radioativos e sua meia vida. A integração dos métodos de Datação Relativa e Absoluta possibilitou construir a atual escala de tempo geológico.

### Importante

A Escala de Tempo Geológico, dividida em Éons, Eras, Períodos e Épocas, representa a evolução do Planeta Terra, levando em consideração os grandes eventos geológicos existentes desde a formação do planeta até os dias atuais. A história geológica, representada na coluna do tempo geológico, é marcada pelo surgimento da vida, com os primeiros moluscos, répteis, plantas e mamíferos, passando pelo surgimento e extinção dos dinossauros, separação da Pangeia, surgimento do homem, até os dias atuais.

Vivemos na Era Cenozóica, Período Quaternário, Época Recente, mas a história evolutiva do planeta iniciou-se há 4.6 bilhões de anos, no Arqueano, com a formação das primeiras rochas.



**Pangeia:** continente hipotético a partir do qual os atuais continentes se originaram pelo movimento de placas tectônicas, desde a Era Mesozóica até o presente.



Vamos deixar para aprofundar esse assunto na sua próxima lição, tudo bem? Enquanto isso, vamos exercitar?



## Exercitando o conhecimento

Entre as evidências que nos ajudam a contar sobre a história evolutiva da Terra estão:

- ( ) Fósseis em rochas sedimentares.
- ( ) Semelhança geográfica entre continentes.
- ( ) Grandes depósitos sedimentares.
- ( ) Todas as alternativas estão corretas.

*Se você pensou na alternativa 4 está correto. Todas as alternativas estão corretas! Existem diversos indícios que nos levam a conhecer sobre a história evolutiva do planeta Terra. Os fósseis e as semelhanças entre os litorais da América do Sul e África, principalmente, são grandes evidências para o conhecimento do nosso planeta.*

## Saiba Mais

### **Cientistas descobrem rocha mais antiga já encontrada na Terra.**

*Fragmento de zircão, datado de 4,4 bilhões de anos, foi encontrado em um rancho na Austrália por pesquisadores da Universidade de Wisconsin.*

*Há um certo consenso entre os cientistas de que a Terra tenha se formado há cerca de 4,5 bilhões de anos. Essa idade foi calculada a partir da medição da quantidade de meia-vida de urânio e de chumbo encontrada nas rochas mais antigas do planeta. Mas a ciência ainda sabe pouco sobre como foram os primeiros anos da infância terrestre.*

*Uma das dúvidas mais comuns sobre tal período de evolução da Terra diz respeito a quando o magma que cobria nossa superfície esfriou, possibilitando a solidificação da crosta terrestre e, por consequência, a formação de rochas e de água. Grande parte da comunidade científica acreditava que a Terra levava cerca de 600 milhões de anos para esfriar. A descoberta do pequeno fragmento de zircão, contudo, evidencia de que esse tempo foi muito menor: de aproximadamente 160 milhões de anos após a criação da Terra.*

*Se o planeta era menos quente do que se pensava, com possibilidade da formação da hidrosfera, é provável que a vida no planeta também tenha surgido antes do que os cientistas acreditavam. Os primeiros micróbios, por exemplo, podem ter surgido há mais de 4,3 bilhões de anos, e não há 3,4 bilhões, pelas estimativas mais aceitas atualmente. "O estudo reforça nossa conclusão de que a Terra teve uma hidrosfera antes de 4,3 bilhões de anos", diz o geoquímico John Valley, um dos autores do estudo.*

Fonte: <http://epoca.globo.com/vida/noticia/2014/02/cientistas-descobrem-brocha-mais-antiga-ja-encontrada-na-terra.html>

Saiba mais em <http://www.igc.usp.br/index.php?id=168>;

Vamos observar atentos à tabela de tempo a evolução da Terra para percebermos melhor como ela aconteceu.



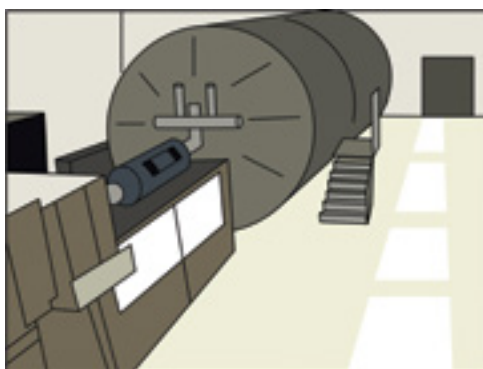
Eon	Era	Período	Época	Milhões de anos	Principal evento
Fanerozóico	Cenozóico	Quaternário	Recente	0,01	
			Pleistoceno	1,6	← Aparecimento do homem
		Terciário	Plioceno	5,3	
			Mioceno	23,7	
			Oligoceno	36,6	
			Eoceno	57,8	
			Paleoceno	66	← Extinção dos dinossauros
	Mesozóico	Cretáceo	144		
		Jurássico	200	Mamíferos	
		Triássico	245	← Separação do Pangeia Dinossauros	
	Paleozóico	Permiano	286	← Répteis	
		Carbonífero	360	← Anfíbios	
		Devoniano	400		
		Siluriano	438	← Plantas terrestres	
		Ordoviciano	505	← Peixes	
		Cambriano	570		
Pré-Cambriano	Proterozóico		← Moluscos		
	Arqueano	2500	← Primeiro registro de vida		
			3800		
			4600		

## 1.3 Campo de Atuação e Desafios

Como vimos anteriormente, a Geologia possui um campo de atuação extremamente variado. Historicamente, o principal campo de atuação da geologia é a Mineração, onde a maioria dos geólogos recém-formados conseguem o primeiro emprego. Nos últimos anos, as áreas de Petróleo e Gás, Recursos Hídricos e Meio Ambiente tiveram grande incremento de geólogos.

A Geologia pode ser dividida em duas áreas principais: Geologia Básica e Geologia Aplicada. A Geologia Básica envolve os conceitos fundamentais da Geociência, como: origem e formação da terra, Mineralogia e Paleontologia. Enquanto que a Geologia Aplicada envolve as áreas de **Geotecnia**, Geologia do Petróleo, Geologia Ambiental, entre outras.

O geólogo pode atuar desde a pesquisa acadêmica, nas áreas de **Paleontologia**, **Petrologia** e **Mineralogia**, como também no planejamento territorial, com estudos básicos para implantação de aterros sanitários, ocupação de áreas de risco, avaliação de processos erosivos, avaliação da evolução da cunha salina em ambientes litorâneos, entre outros estudos.



Montagem de um fóssil realizado por paleontólogo.

Atividades de campo com medição de vazão, hidroquímica e coleta de água.

Laboratório de Geoquímica, com espectrômetro de massa.

Geólogo da indústria petrolífera e Geólogo na mineração.



**Geotecnia:** parte da Engenharia Civil que utiliza os conhecimentos da Engenharia no projeto e construção de obras que dependam do comportamento de solos e/ou rochas.

**Paleontologia:** ciência que trata dos fósseis, estudando os restos de organismos e as formações rochosas que os contém.

**Petrologia:** ciência que se dedica ao estudo das rochas, sua origem, petrogênese. No caso da sua descrição e classificação, petrografia.

**Mineralogia:** ciência que estuda o modo de formação, as propriedades, a ocorrência, as transformações e a utilização dos minerais.

A pesquisa mineral é uma das principais áreas de atuação do geólogo, no entanto, a Geologia apresenta diversos campos de atuação e os principais são listados a seguir:

- Geologia Econômica;
- Geologia de Engenharia;
- Geologia Ambiental;
- Geologia do Petróleo;
- Geologia Histórica;
- Petrologia e Mineralogia;
- Hidrogeologia;
- Geofísica.

Apesar da importância de seus estudos, a Geologia ainda é pouco reconhecida e muitas vezes a avaliação geológica básica não é realizada. A implantação de aterros sanitários, cemitérios e postos de gasolina, por exemplo, é planejada sem nenhuma avaliação geológica, em inúmeros casos. A Geologia Ambiental é uma área que busca preencher essas lacunas com estudos geológicos básicos para o planejamento territorial. A redução de desastres naturais como inundações e deslizamentos de terra, pode ser alcançada se esses estudos forem bem aplicados.



### Exercitando o conhecimento

A Geologia pode ser dividida em diversas áreas, exceto:

- ( ) Geologia Econômica.
- ( ) Geologia do Petróleo.
- ( ) Geologia Social e Política.
- ( ) Hidrogeologia.

*Se você pensou na alternativa 3 está correto. A geologia possui diversas áreas de atuação, como Geologia Marinha, Geologia do Petróleo, Hidrogeologia, Geofísica, entre outras. No entanto, as relações sociais e políticas não são objetos de estudo da Geologia. Essas relações são objeto de estudo das Ciências Humanas, na Geografia, Filosofia ou Ciências Políticas, por exemplo.*

## 1.4 Geologia Ambiental

A Geologia Ambiental é considerada uma área recente da Geologia e apresenta grande desenvolvimento devido à crescente preocupação com o meio ambiente e às legislações cada vez mais exigentes e restritivas.

As relações entre os processos formadores da superfície terrestre, datados de bilhões de anos, e os processos atuais que modelam a superfície continuamente, são fundamentais para entender a história evolutiva do planeta Terra. A Geologia Ambiental estuda essas relações e inclui o papel do ser humano como catalizador destas transformações.

A Geologia Ambiental é uma área das geociências que procura associar as relações dos processos endógenos e exógenos com a ação humana e como essa relação transforma a paisagem em que vivemos. As interações entre ser humano e meio físico são fundamentais para a compreensão da Geologia Ambiental.

Acompanhe a nossa linha do tempo:

- Em 1970 Flawn descreveu a Geologia Ambiental como o ramo da Ecologia que trata das relações entre o homem e seu habitat geológico, preocupando-se com o homem e o uso da terra.
- Em 1981 Coates definiu da seguinte forma a Geologia: "Geologia é a ciência da terra e Geologia Ambiental é a área que estuda a relação da Geologia com as atividades humanas".
- Em 1983 a Sociedade Brasileira de Geologia (SBG) descreveu a Geologia Ambiental como o campo do conhecimento geológico que estuda as transformações do meio físico decorrentes da interação entre os processos naturais e a ocupação humana.
- No livro de Geologia Geral, dos autores Vitor Leinz e Stanislau Amaral, publicado em 1989, a Geologia Ambiental é tratada como uma área da Geologia que estuda os problemas geológicos decorrentes da relação que existe entre o homem e a superfície terrestre. Com isso, a Geologia Ambiental torna-se essencial em diversas atividades, seja para realização de estudos de impacto ambiental, como EIA/RIMA (Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental), PRAD (Plano de Recuperação de Áreas Degradadas), PCA (Plano de Controle Ambiental) e RCA (Relatório de Controle Ambiental), na elaboração de cartas geotécnicas e de risco e em estudos de recuperação de áreas degradadas.

## Exercitando o conhecimento

Vimos que a Geologia Ambiental é a área da Geologia que estuda as relações entre o ser humano e o meio físico, então podemos afirmar que:

- A Geologia Ambiental estuda os terremotos e como o homem pode prever esses fenômenos naturais.
- Os estudos de Geologia Ambiental são importantes para o correto planejamento territorial nas grandes cidades e nas áreas rurais.
- As relações entre ser humano e geologia não são diretas, pois a geologia estuda fenômenos que ocorreram há bilhões de anos.

*Se você pensou na alternativa 2 está correto. Geologia Ambiental é a área da Geologia que estuda as relações entre ser humano e meio físico e seus estudos são muito importantes para o correto planejamento do uso do solo, como na implantação de aterros sanitários, cemitérios, ocupação de áreas de risco, entre outras atividades geradoras de impacto ambiental.*

## Resumindo

Estudamos nesta lição os elementos básicos da Geologia, a escala do Tempo Geológico, os principais campos de atuação da Geologia, e as transformações da superfície terrestre ao longo da história.

A Geologia Ambiental é a área da geologia que estuda as relações entre o meio físico e o ser humano, e esta interação, homem versus planeta terra é cada vez mais intensa e preocupante.

Para aplicar os conhecimentos da geologia, precisamos conhecer bem a estrutura interna da terra, os principais processos formadores e modificadores da paisagem bem como as interações dos seres vivos com o meio físico.



**Ao final desta lição você deverá ter aprendido a:**

- Reconhecer a Geologia e a importância dos estudos geológicos;
- Perceber a escala do Tempo Geológico;
- Identificar a importância da Geologia para o desenvolvimento humano;
- Reconhecer as diversas áreas da Geologia e, principalmente, a Geologia Ambiental.

Parabéns! Agora você já conhece um pouco mais sobre a Geologia e a importância dela como ciência para todos nós!

Iremos estudar com maiores detalhes outras características do Planeta Terra nas próximas lições. Você está preparado?



Parabéns, você finalizou esta lição!

Agora responda às questões ao lado.

## Exercícios

**Questão 1** - O que é Geologia?

- Uma ciência que estuda a origem e evolução da Terra.
- Uma das matérias da Biologia.
- Ciência que estuda os astros.
- Estuda as relações sociais e políticas.

**Questão 2** - Os estudos geológicos podem auxiliar nas seguintes atividades, exceto:

- Mineração
- Meio Ambiente
- Agricultura
- Pecuária

**Questão 3** - O profissional habilitado para realizar levantamentos geológicos é o:

- Geógrafo
- Biólogo

- c) Geólogo
- d) Engenheiro

**Questão 4** - Quais as perspectivas para o profissional de Geologia diante do atual cenário nacional?

- a) Péssimas. O mercado de trabalho não suporta tantos profissionais qualificados.
- b) Ruins. A profissão está desvalorizada devido às novas tecnologias.
- c) Excelentes. O profissional qualificado encontra ótimas oportunidades de trabalho.
- d) Imprevisível.

**Questão 5** - Conhecendo a escala do tempo geológico conseguimos:

- a) Imaginar a história evolutiva da Terra.
- b) Compreender os diversos ciclos geológicos.
- c) Perceber as diferenças entre a idade geológica e a idade humana.
- d) Todas as alternativas estão corretas.

**Questão 6** - Entre as evidências que nos ajudam a contar sobre a história evolutiva da Terra estão:

- a) Fósseis em rochas sedimentares.
- b) Semelhança geográfica entre continentes.
- c) Grandes depósitos sedimentares.
- d) Todas alternativas estão corretas.

**Questão 7** - A Geologia pode ser dividida em diversas áreas, exceto:

- a) Geologia Econômica
- b) Geologia do Petróleo
- c) Geologia Social e Política
- d) Hidrogeologia

**Questão 8** - A parte da Geologia que estuda as interações entre o meio físico e o ser vivo é:

- a) Geologia Sísmica
- b) Geologia Marinha
- c) Geologia Ambiental
- d) Geologia do Petróleo



**Questão 9** - A geologia ambiental estuda as relações entre:

- a) Rochas ígneas x vulcanismo.
- b) Meio ambiente x processos endógenos.
- c) Processos geológicos x atividades antrópicas.
- d) Terremotos x solos.

**Questão 10** - A geologia estuda as seguintes questões, exceto:

- a) Paleontologia
- b) Geofísica
- c) Sedimentologia
- d) Geopolítica