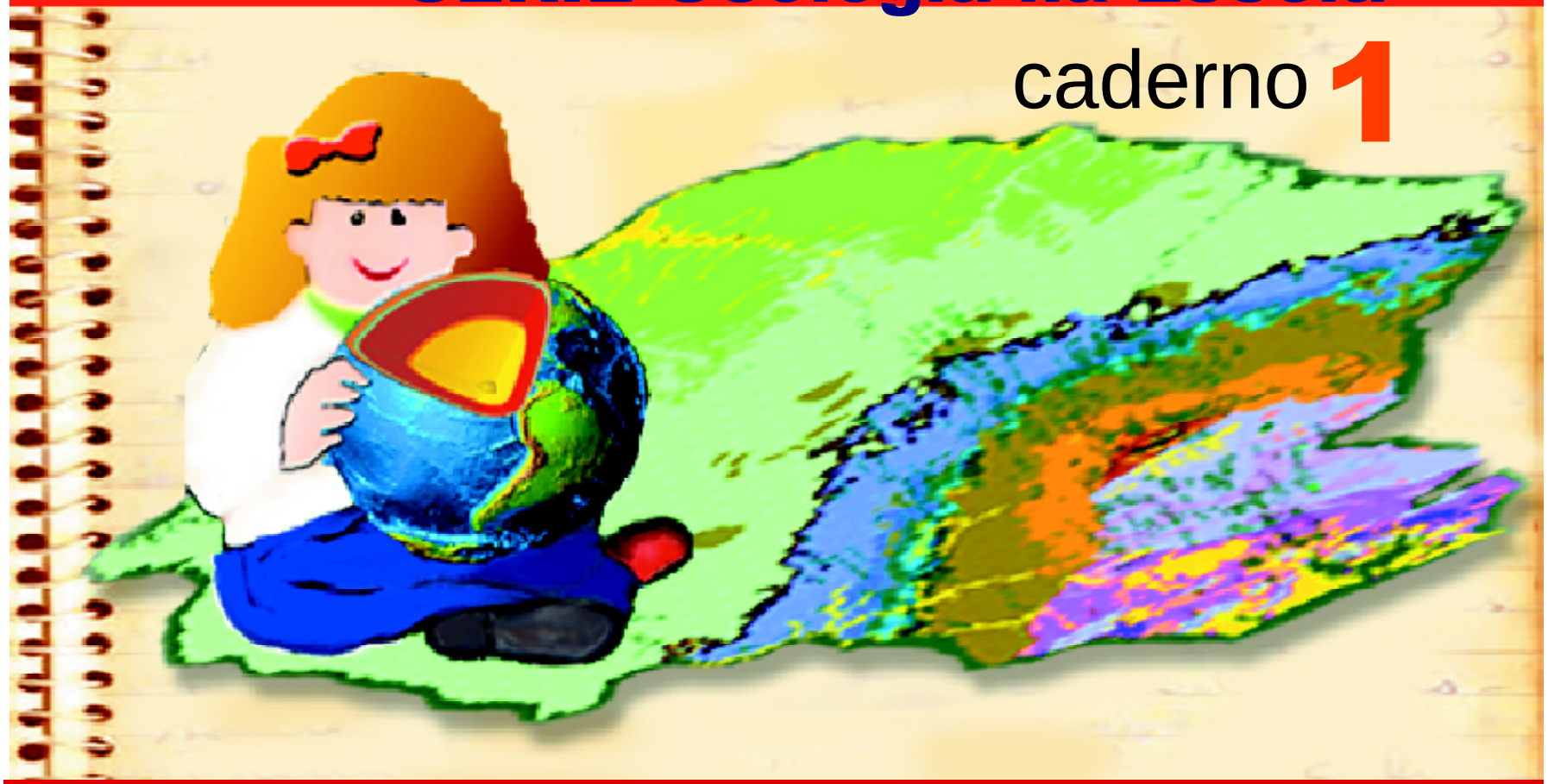
SÉRIE Geologia na Escola

caderno 1



Geologia, Mineração e o Estado do Paraná

GEOLOGIA, MINERAÇÃO E O ESTADO DO PARANÁ

Curitiba
2005

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ
Roberto Requião de Mello e Silva
Governador

Orlando Pessutti
Vice-Governador

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
Mauricio Requião de Mello e Silva
Secretário

Yvelise Freitas de Souza Arco-Verde
Superintendente da Educação

Mary Lane Hutner
Chefe do Departamento de Ensino Médio

SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA, DO COMÉRCIO, E ASSUNTOS DO MERCOSUL
Virgílio Moreira Filho
Secretário

MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR
Eduardo Salamuni
Diretor Presidente

Rogério da Silva Felipe
Diretor Técnico

Manoel Collares Chaves Neto
Diretor Administrativo Financeiro

SÉRIE Geologia na Escola

caderno 1

GEOLOGIA, MINERAÇÃO E O ESTADO DO PARANÁ

MINEROPAR
Minerais do Paraná S/A

ELABORAÇÃO

Geóloga Maria Elizabeth Eastwood Vaine

COLABORAÇÃO

Geólogo Donaldo Cordeiro da Silva
Geólogo Luciano Cordeiro de Loyola
Geólogo Marcos Vítor Fabro Dias

MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR
Rua Máximo João Kopp, 274 - Bloco 3/M
Telefone 41 3351-6900 - Fax 41 33516950 - E-mail: minerais@pr.gov.br
homepage: www.pr.gov.br/mineropar
Cep - 82.630-900 CURITIBA – PARANÁ

Apresentação

Com esta publicação, a MINEROPAR leva à comunidade, e em especial aos alunos e professores dos níveis fundamental e médio, noções no campo da geologia que sirvam de material didático auxiliar no ensino desta matéria.

Este trabalho foi realizado a partir de pesquisa bibliográfica de algumas literaturas do gênero, acrescido de observações dos técnicos da MINEROPAR.

As informações sobre a geologia do Estado do Paraná, suas potencialidades e produção mineral tiveram como fonte as diferentes publicações produzidas pela MINEROPAR.

Esta publicação mostra uma versão simplificada e de fácil entendimento das ciências da Terra, o processo de criação do nosso planeta, sua constituição, dinâmica interna e externa, bem como os diferentes tipos de rochas e minerais, até o aproveitamento desses recursos e suas aplicações industriais.

Sumário

GEOLOGIA

A Ciência da Terra

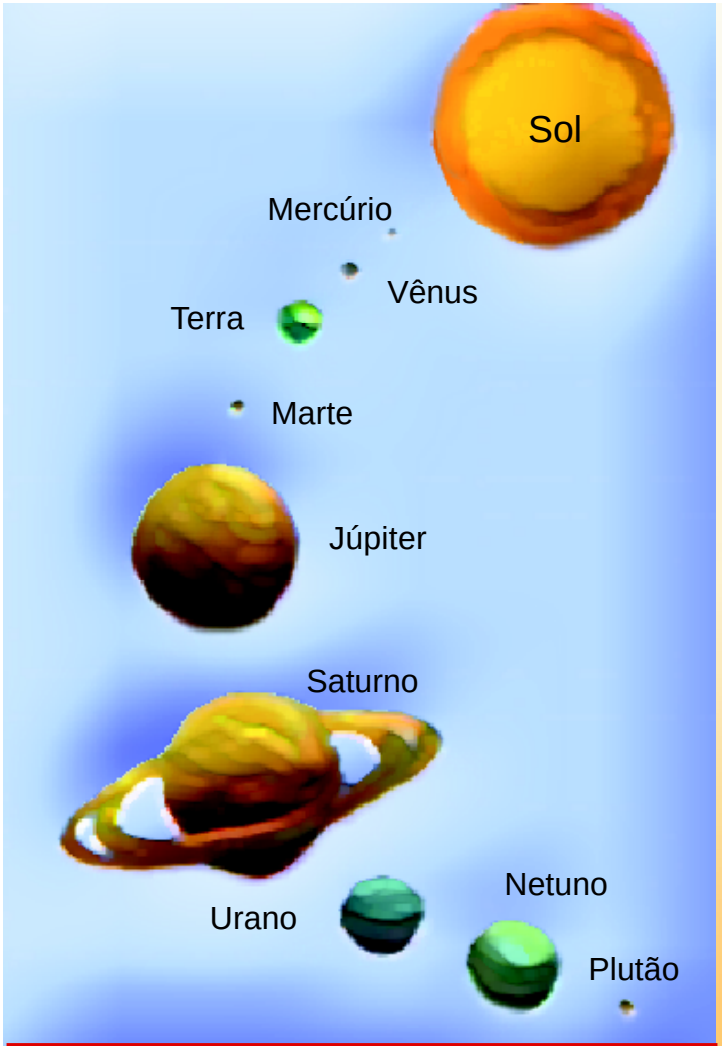
O ser humano sempre estudou a Terra para tentar desvendar os seus mistérios.

De onde vêm as lavas dos vulcões?
O que causa os terremotos?
Como se formaram as montanhas?
E a formação dos planetas e das estrelas?

Muitas outras perguntas o ser humano vem tentando responder, porque precisa dos materiais disponíveis na crosta terrestre para atendimento às suas necessidades básicas, na habitação, na agricultura e na indústria.

A Terra está sempre se modificando. Regiões que estavam sob a água há milhões de anos, dão origem a montanhas elevadas como os Alpes na Europa e os Andes, na América do Sul.

Lugares onde existiam florestas estão hoje cobertos pelo gelo, como na Antártida, ou se transformaram em desertos, como o Saara, na África.



O sistema solar com os seus nove planetas

A Terra, mais oito planetas e seus satélites, giram em torno do Sol, formando o Sistema Solar.

O Sistema Solar faz parte de um conjunto de 100 bilhões de astros que constituem a nossa galáxia, a Via Láctea.

A Terra é o único planeta em que se conhece a existência de vida e também onde existe água líquida em grande quantidade.

A distância da superfície até o centro da Terra é cerca de 6.630 km. O ser humano até hoje, só conseguiu perfurar a Terra a uma profundidade de cerca de 10 quilômetros.

Para conhecer o seu interior, o homem estuda os vulcões, os terremotos, os restos de seres vivos preservados nas rochas em forma de fósseis e as propriedades físicas terrestres, como o magnetismo e a gravidade.

Para calcular o tempo geológico, o ser humano estuda os elementos radioativos contidos nas rochas. Esses elementos são os relógios da Terra.

RADIOATIVIDADE é a propriedade de algumas substâncias ao se desintegrarem, transformam-se em outras. Calculando-se a quantidade dessas substâncias em uma rocha, pode-se saber a sua idade.

GEOLOGIA
é a ciência que estuda a origem, a composição e a evolução da Terra.
Outras ciências da Terra são a GEOGRAFIA, a OCEANOGRAFIA, a CARTOGRAFIA e a METEOROLOGIA.

Aspectos Físicos da Terra

Aproximadamente 70% da superfície da Terra estão cobertos por água. O Oceano Pacífico ocupa a metade deste total.

A parte sólida está distribuída em seis continentes que são: Ásia, África, América, Antártida, Europa e Oceania.

As paisagens da Terra são bem variadas. As mais notáveis são as cadeias montanhosas, os rios e os desertos.

As maiores cadeias de montanhas são a do **Himalaia** na Ásia e **Andes** na América do Sul e têm milhares de quilômetros de extensão. Na cadeia do **Himalaia** está a montanha mais alta do mundo, o monte **Everest** com 8.845m.

O rio **Amazonas**, maior rio do mundo em volume de água, atualmente é também reconhecido como o mais longo com 7100 km de extensão. Em segundo lugar vem o rio **Nilo** na África, com 6695 km de extensão.

Os desertos ocupam um quinto da extensão total dos continentes. O maior é o Saara, que ocupa cerca de um terço da África.

A Terra é um planeta cuja superfície é dominada pelas águas

A Terra

Origem, Evolução e Constituição Interna

O início da formação do Sistema Solar ocorreu há seis bilhões de anos, quando uma enorme nuvem de gás que vagava pelo universo começou a se contrair.

Há 4,5 bilhões de anos, a poeira e os gases dessa nuvem se juntaram pela força da gravidade e formaram várias esferas que giravam em torno de uma esfera maior de gás incandescente, que deu origem ao Sol.

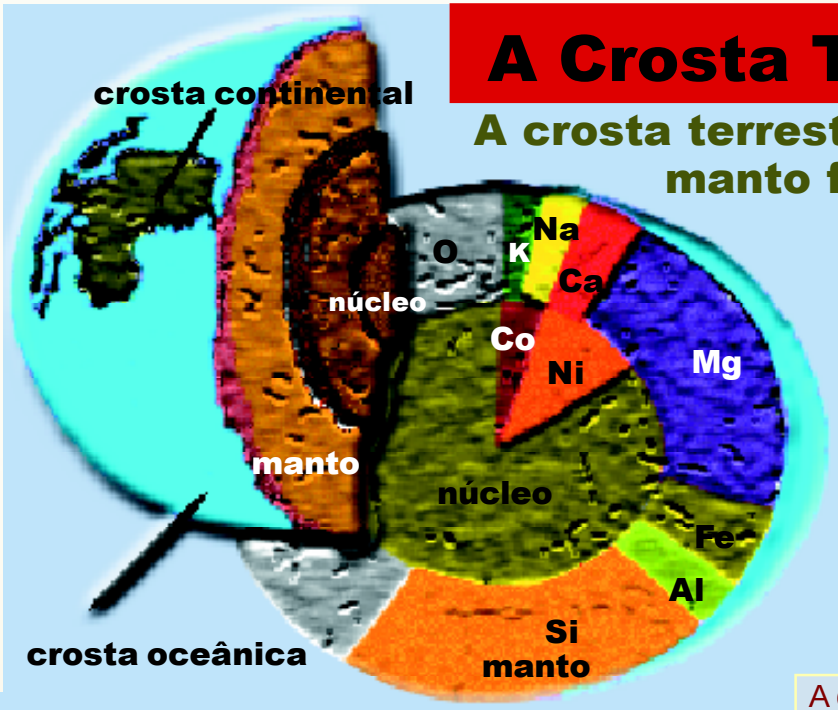
As esferas menores formaram os planetas, como a Terra e, devido à força da gravidade, foram separando camadas com propriedades químicas e físicas diferentes no seu interior.

O NÚCLEO, composto basicamente de ferro e níquel no estado sólido, formou-se primeiro, com um raio de 3.700 km. Em torno do núcleo, formou-se o MANTO de material em estado pastoso, que possui 2.900 km de espessura, composto principalmente de silício, magnésio e outros elementos químicos.

Por volta de 4 bilhões de anos, os gases do manto separaram-se, formando a ATMOSFERA, que é a camada de ar ao redor da Terra, naquela época composta por metano.

Finalmente, há 3,7 bilhões de anos, solidificou a CROSTA, que é uma fina camada de rochas. Nos oceanos a crosta tem mais ou menos 7 km de espessura e é constituída por rochas de composição igual à do manto. Já nos continentes, a espessura da crosta aumenta para 30 a 35 km, e as rochas são formadas principalmente por silício e alumínio, mais leves que as do fundo dos oceanos.

A Crosta Terrestre



O - oxigênio
Si - silício
Al - alumínio
Fe - ferro
Ni - níquel
K - potássio
Mg - magnésio
Ca - cálcio
Na - sódio
Co - cobalto

As camadas internas da Terra, com as cores indicando as diferentes proporções dos seus elementos químicos

A crosta terrestre e a camada superior do manto formam a litosfera.

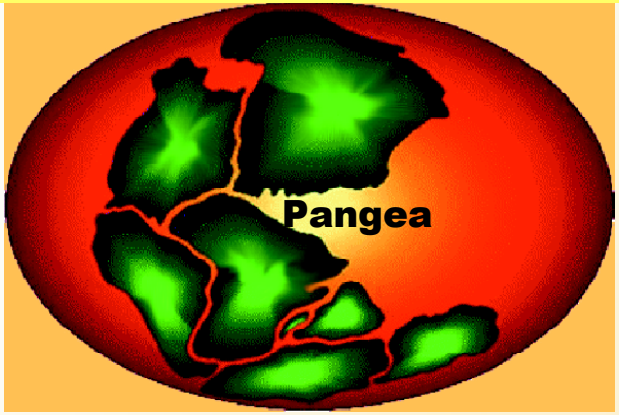
A litosfera é formada por placas semi-rígidas que se deslocam umas em relação às outras sobre a astenosfera.
A astenosfera é uma camada parcialmente fundida do manto.
Este processo é conhecido como tectônica de placas.
A crosta é a camada mais superficial da Terra. Comparada ao núcleo e ao manto, é apenas uma fina casca de 30 km de espessura, em média.

A crosta é formada por duas outras camadas: o sima, na porção inferior, e o sial, na porção superior.
O sima é composto principalmente de silício e magnésio, formado por uma mistura de rochas e magma com temperatura atingindo os 600^{0}C

No sial, constituído de silício e alumínio, as temperaturas aumentam com a profundidade. Esse fenômeno é conhecido como grau geotérmico, que equivale ao aumento de 1^0 C para cada 40 metros de profundidade. Nessa camada, o material é totalmente sólido. É a verdadeira camada rochosa da Terra.

Dinâmica Interna

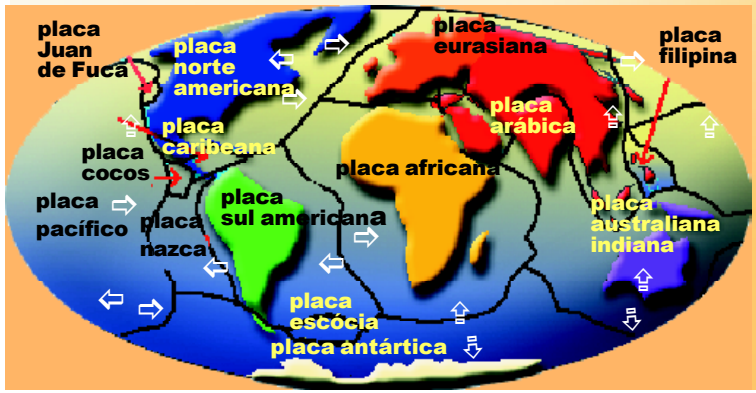
Movimentos do Interior da Terra



Há 200 milhões de anos a Terra possuia um único super-continente denominado de Pangea, que depois se dividiu em diversas placas, formando os seis continentes hoje conhecidos.

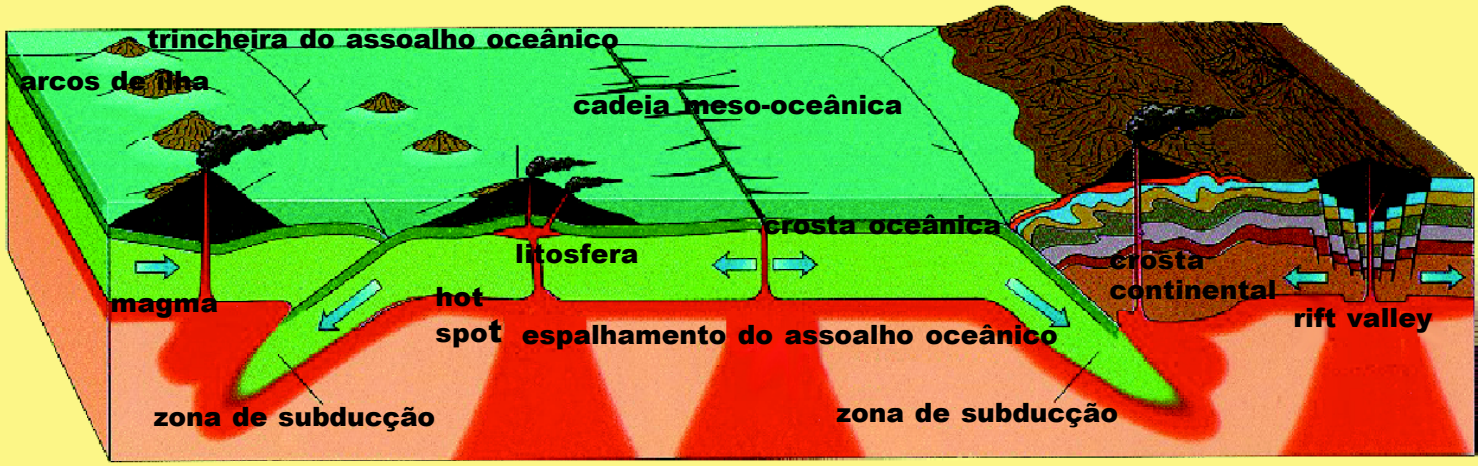
Seqüência mostrando o super-continente Pangea e a Deriva Continental que deu origem aos atuais continentes

O curioso encaixe de quebra-cabeça entre a costa leste do Brasil e a costa oeste da África deu origem à teoria chamada de DERIVA CONTINENTAL.



As teorias da Deriva Continental e da Expansão do Fundo Oceânico foram agrupadas em uma nova teoria, chamada TECTÔNICA DE PLACAS.
A superfície da Terra é dividida em placas, que se movimentam em diversas direções, podendo chocar-se umas com as outras. Quando as placas se chocam, as rochas de suas bordas se enrugam e se rompem, dando origem a terremotos, dobramentos e falhamentos.

Esquema mostrando as principais placas da superfície da Terra e seus deslocamentos



Formação e consumo da crosta

Quando duas placas se separam, formam fendas na crosta, chamadas *rifts* nos oceanos, e *rift valleys*, ou vales de afundamento nos continentes.

No meio dos oceanos, esse movimento resulta na expansão do fundo oceânico e na formação das cadeias de montanhas meso-oceânicas.

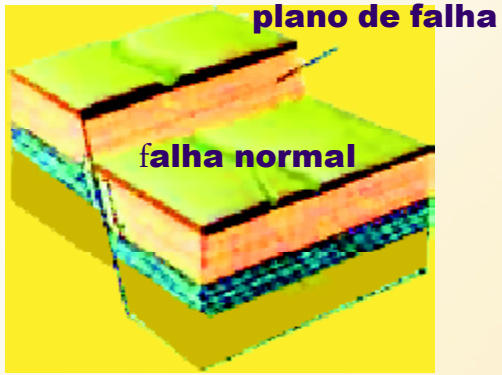
As placas também se movem umas em direção às outras. Naquele momento pode ocorrer a subducção, quando uma das placas é forçada a mergulhar sob a outra. No meio dos oceanos, esse processo dá origem às fossas oceânicas e ilhas vulcânicas. Os maremotos são causados por ondas de choque originadas pelos terremotos.

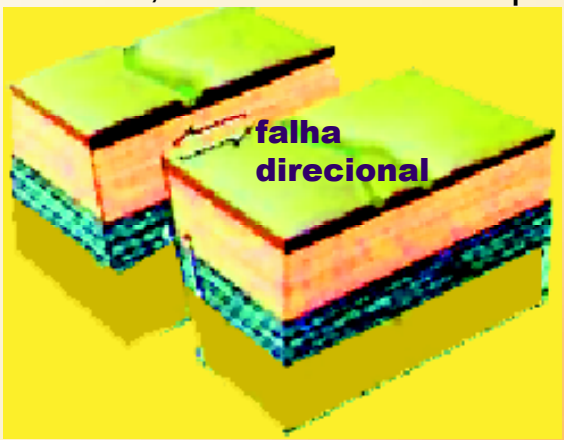
Outro fenômeno causado pelo movimento de placas é o vulcanismo, que se origina pela saída do MAGMA, que é a rocha fundida, em regiões onde as placas se chocam ou se afastam. Quando o magma atinge a superfície, perde boa parte dos gases e passa a ser chamado de LAVA. O acúmulo de lava ao redor da saída forma os VULCÕES. A lava pode extravasar também por fraturas, no vulcanismo dito fissural, quando tem composição básica e alta fluidez.

No Brasil também ocorrem terremotos e vulcões. Os terremotos são muito raros e de pequena intensidade e somente restos de vulcões extintos são encontrados, devido ao fato do país situar-se distante da zona de choque de placas.

As Falhas e as Dobras

Uma falha é uma fratura numa rocha, ao longo da qual ocorre deslocamento de um lado em relação ao outro. O movimento pode ser vertical, horizontal ou oblíquo.





As falhas ocorrem em rochas duras e rígidas, que tendem a quebrar e não a dobrar, nas zonas superficiais da crosta.

As menores falhas estão em minerais e são de tamanho microscópico, enquanto a maior delas - o Great Rift Valley, na África, tem mais de 9 mil km de comprimento. O movimento ao longo das falhas geralmente causa terremotos.

Representação esquemática de diversos tipos de falhas.

Dobra é o enrugamento de camadas rochosas, geralmente elásticas, causado por compressão.

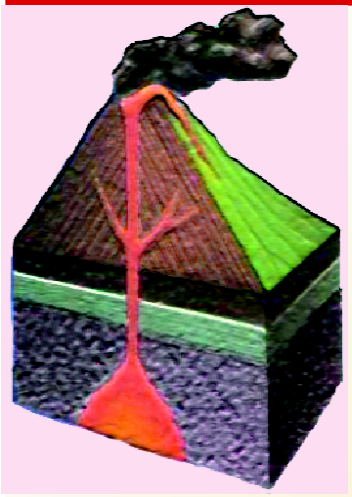
Os principais tipos de dobras são as anticlinais, onde os flancos convergem para cima e, as sinclinais quando os flancos convergem para baixo.

Há dobras de poucos milímetros até cadeias montanhosas dobradas com milhares de quilômetros de extensão.

A Origem das Montanhas

Orogênese é como se denomina o processo de formação das montanhas. A orogênese ocorre como resultado do movimento das placas da crosta terrestre.

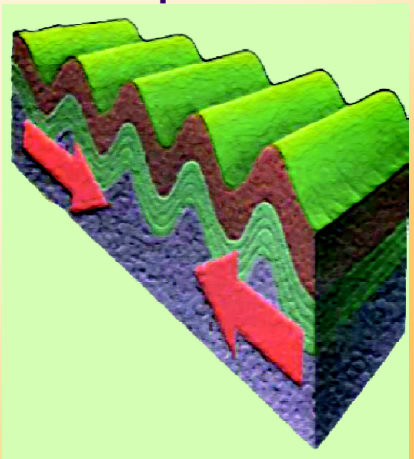
Os três tipos principais de montanhas são: as de origem vulcânica, as montanhas de dobramento e as montanhas por falhamento.



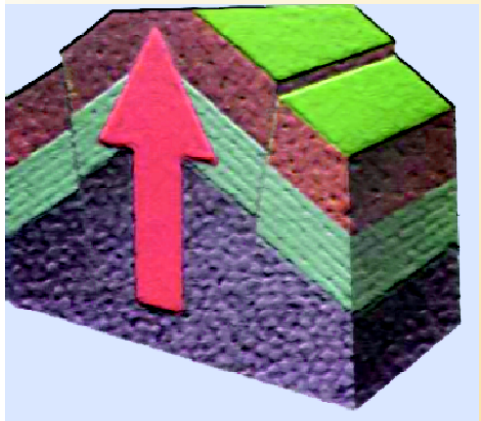
Montanha vulcânica

A maioria das montanhas vulcânicas forma-se nos limites das placas onde a lava e os pedaços de rochas são expelidos em direção à superfície da Terra.

Montanha por dobramento



As montanhas por dobramento se formam onde as placas se encontram e provocam o dobramento e levantamento das rochas. A crosta oceânica é empurrada sob a crosta continental menos densa, que é então dobrada pelo impacto e formam-se montanhas como os Apalaches na América do Norte. Também se formam as montanhas dobradas quando se encontram duas áreas da crosta continental.



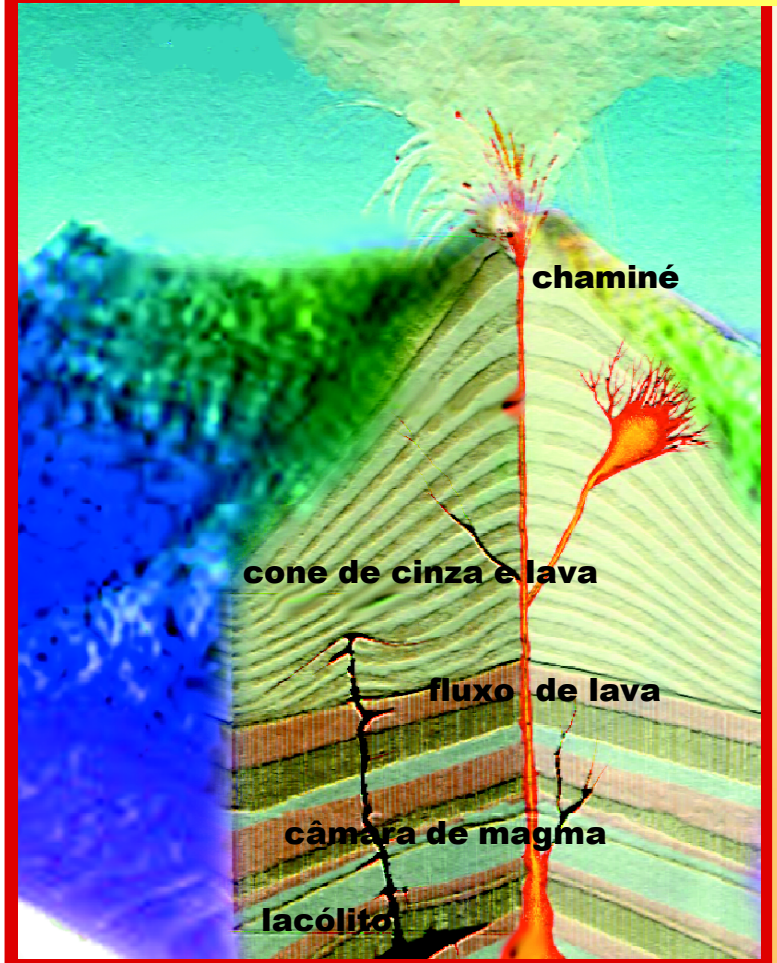
Montanha de bloco soerguido

As montanhas por falhamento de blocos formam-se quando um bloco de rocha é levantado entre duas falhas como resultado de compressão ou tensão na crosta terrestre.

A Serra do Mar formou-se pela elevação de blocos mais leves da crosta continental sul-americana, ao longo de falhas de tensão.

Os Vulcões

Os vulcões com erupções freqüentes são os chamados ativos. Os vulcões dormentes são os que raramente entram em erupção e os que cessaram as erupções são considerados extintos.



Estrutura interna de um vulcão

Os vulcões são formados em torno de condutos ou ao longo de fendas, na crosta terrestre, por onde o magma sobe até a superfície em forma de lava.

A maioria dos vulcões faz parte de um cinturão chamado "**círculo de fogo**", ao longo da costa do Oceano Pacífico onde existem importantes zonas de subducção.

Os vulcões se classificam de acordo com a freqüência e a violência de suas erupções.
As erupções não explosivas ocorrem onde as placas da crosta se separam e produzem lava basáltica, que se espalha rapidamente por longas distâncias.
Este foi o tipo de erupção que originou os extensos derrames basálticos no Terceiro Planalto Paranaense.

As erupções mais violentas acontecem onde as placas colidem e expelem lava riolítica viscosa, gases, cinzas e fragmentos de lava solidificada.
Esta lava é pouco móvel e percorre distâncias curtas.
Este tipo de erupção riolítica ocorreu há cerca de 500 milhões de anos na região de Castro, Estado do Paraná.

Dinâmica Externa

Modificação da Superfície da Terra - Intemperismo e Erosão

O intemperismo pode se dar pelos agentes químicos, físicos ou biológicos.

A ação da água, dos ventos, do calor e do frio sobre as rochas provoca o seu desgaste e decomposição para o que se denomina INTEMPERISMO.

No intemperismo químico, a água da chuva reage com os gases na atmosfera e atua sobre as rochas desintegrando os minerais constituintes mais reativos e liberando os mais resistentes. No intemperismo físico ocorre a fragmentação das rochas pela ação contínua e prolongada de aumento e diminuição da temperatura. O calor provoca a dilatação das rochas com conseqüente aumento de volume. O frio, as contrai, diminuindo seu volume. É neste vai e vêm persistente e freqüente que as rochas se quebram, fragmentando-se cada vez mais em tamanhos menores, dando origem aos sedimentos, precursores do solo.

A combinação da ação de agentes físicos e químicos é o caso mais freqüente e mais efetivo de intemperismo e conseqüente alteração da paisagem.

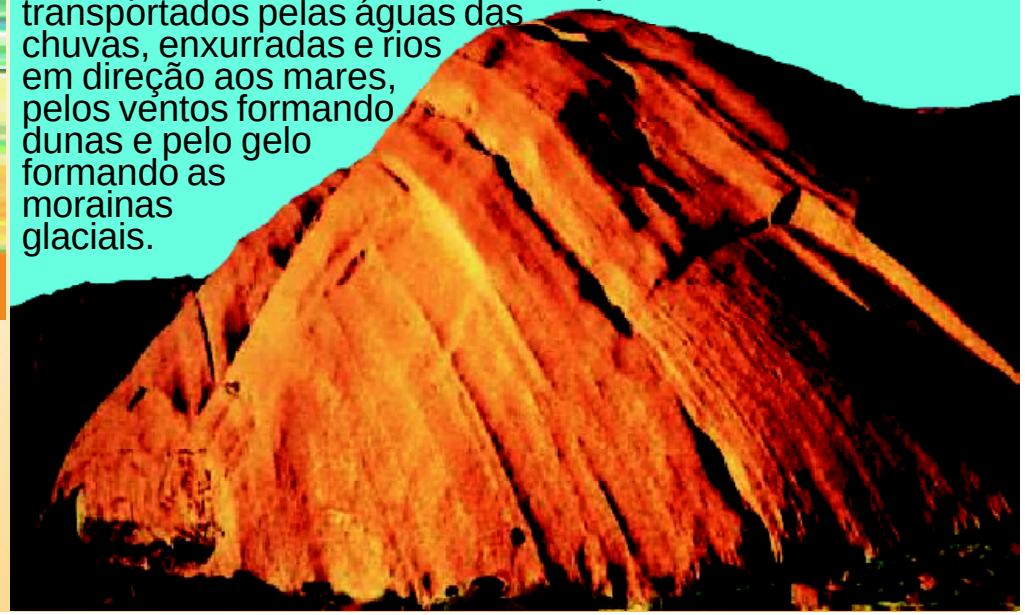
Perfil mostrando as diferentes camadas de formação do solo

As rochas podem ainda ser desintegradas e fragmentadas pela ação de animais e plantas, seja pela escavação dos organismos ou pelo crescimento das raízes, que se constituem nos agentes biológicos.

Todos estes agentes provocam a desintegração e fragmentação das rochas gerando as areias, argilas e seixos denominados SEDIMENTOS, constituintes dos solos.

A remoção dos solos ou sedimentos é chamada EROSÃO.

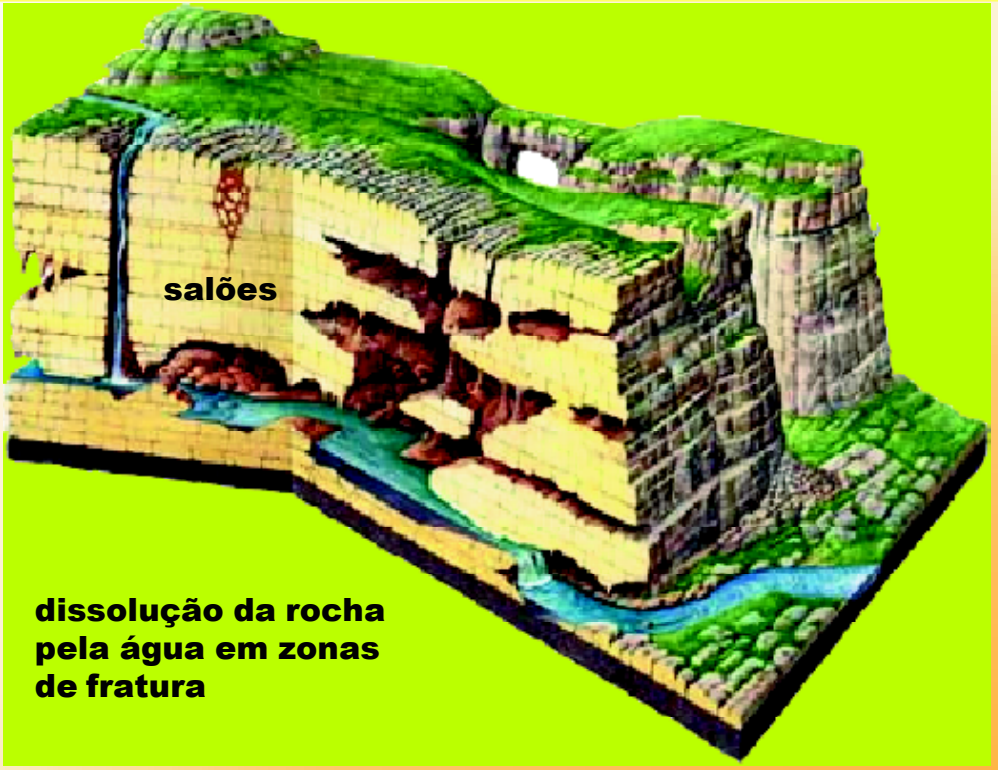
Neste processo, os materiais da superfície terrestre são transportados pelas águas das chuvas, enxurradas e rios em direção aos mares, pelos ventos formando dunas e pelo gelo formando as morainas glaciais.



A erosão é mais intensa em áreas com pouca ou nenhuma vegetação.

As Cavernas

Feições de erosão em camadas de calcário.



Desenho por
Gary Hincks 2001

As cavernas normalmente são formadas pela dissolução das rochas calcárias, quando submetidas à ação de água mais ácida. Na costa litorânea ocorrem também em outros tipos de rochas, pela ação da água do mar.

As rochas calcárias são formadas principalmente por calcita e dolomita, minerais que se dissolvem na presença do ácido carbônico resultante da combinação da água da chuva com os gases da atmosfera e ou dos ácidos húmicos gerados pela decomposição dos vegetais.

A água ácida entra através de pequenas fraturas nas rochas calcárias, e numa ação de alguns milhares de anos produz fendas largas e profundas, formando os sumidouros onde os rios da superfície podem desaparecer.

No interior dessas fendas a água ácida dissolve as rochas, abrindo uma rede de condutos e grutas que podem formar grandes cavernas.

Feições comuns nessas grutas são as originadas pela calcita dissolvida pela água que pode ser depositada na forma de estalactites ou estalagmites.

As estalactites desenvolvem-se quando a calcita se deposita nos pontos em que a água goteja à partir do teto e as estalagmites formam-se nos pontos em que a água atinge o chão.

Os Rios

Os rios fazem parte do ciclo das águas na Terra que compreende sua passagem pelo mar, atmosfera, solo e rocha.

A quantidade de água na Terra é fixa, o que varia é a sua disponibilidade nos estados líquido, gasoso ou sólido, ou em sítios geográficos como os lagos, mares, rios e águas subterrâneas preenchendo vazios como fraturas, fendas, cavernas e poros existentes nas rochas.

Feições típicas do curso inferior de um rio

OS RIOS SÃO UMA DAS MAIORES FORÇAS QUE MODELAM A PAISAGEM.

A nascente de um rio pode ser o afloramento de um lençol de água subterrânea quando intercepta a superfície do terreno gerando pequenos rios ou lagos, ou uma geleira em processo de derretimento.

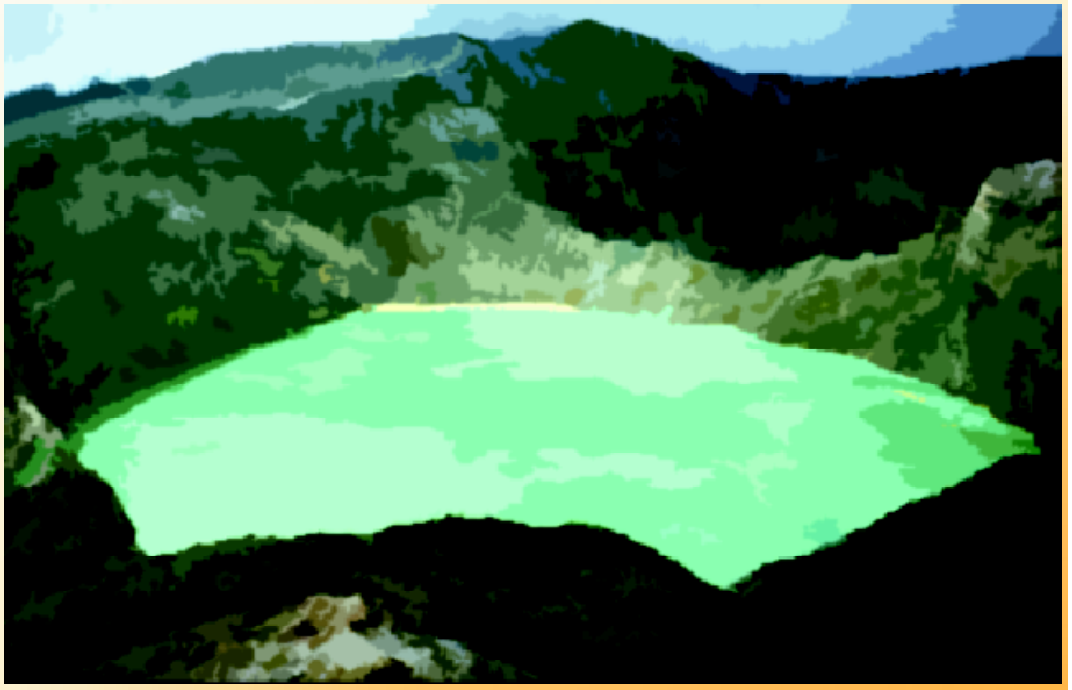
O caminho que um rio segue depende da inclinação do terreno e das características das rochas sobre as quais escoa.

Nas terras altas, o rio corre sobre rochas e blocos soltos formando saltos e vales íngremes. No curso inferior, corre sobre sedimentos, num trajeto sinuoso, e deposita os materiais erodidos nos meandros que forma, dando origem às planícies e vales amplos. Ao chegar à costa litorânea, o rio deposita os sedimentos formando um estuário ou um delta, como os deltas dos rios Mississipi e Amazonas.

Os Lagos

Os lagos naturais se formam pela acumulação de água numa depressão cujo substrato rochoso é impermeável.

Os lagos permanecem por curto período na paisagem, pois são ao longo do tempo preenchidos por sedimentos dos cursos de água que os alimentam.



Um lago entre montanhas

Os lagos mais duradouros são encontrados nos *"rift valleys"* profundos como o lago Baikal na Rússia, maior lago de água doce do mundo, e o mar Morto, no Oriente Médio, um dos lagos mais salgados do planeta.

As Águas Subterrâneas

A água da chuva penetra no solo, até atingir uma camada de rocha impermeável, acumulando-se nas camadas sobrejacentes de rocha porosa e permeável.

Esta rocha saturada de água é chamada **aqüífero** e armazena as águas subterrâneas.

Na estação úmida, a água estocada dentro do subsolo aumenta e nos períodos secos diminui funcionando então como um regulador da quantidade de água dos rios, alimentado-os e tornando-os perenes.

As águas subterrâneas constituem 97% de toda água doce disponível existente no planeta e o Brasil detém um quinto dessa água. Somente um dos reservatórios subterrâneos existentes no nordeste do país possui um volume de 18 trilhões de metros cúbicos de água disponível para consumo humano, volume suficiente para abastecer toda a atual população brasileira por um período de no mínimo sessenta anos.

O Aqüífero Botucatu, um dos maiores do planeta é conhecido como Aqüífero Gigante do Mercosul ou Aqüífero Guarany , possui um volume de água suficiente para abastecer toda a população mundial até o ano de 2400.

Desenho esquemático mostrando o ciclo das águas

Os Oceanos e Mares

Os oceanos e mares contêm aproximadamente 97% do total da água do planeta e são reguladores das variações de temperatura e do clima. Suas águas absorvem o calor do Sol, e as correntes de superfície distribuem este calor por toda a Terra.

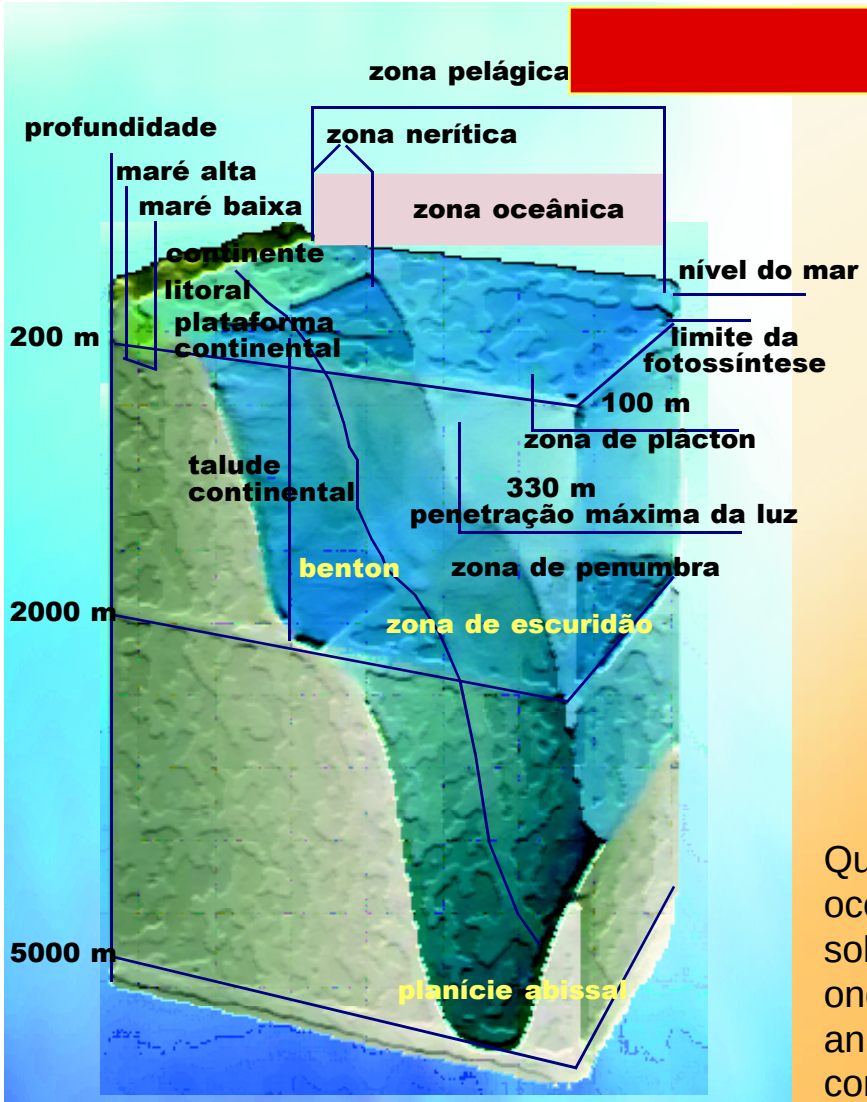
Os oceanos nunca estão calmos. As diferentes temperaturas e salinidades movimentam as correntes profundas, enquanto que as correntes superficiais são originadas pelos ventos que sopram sobre os oceanos.

Todas as correntes são desviadas por causa da rotação da Terra, para a direita no hemisfério norte e para a esquerda no hemisfério sul. Este fenômeno é produzido pela denominada força de Coriolis.

As águas dos oceanos e mares são também afetadas pelas marés, que são provocadas pelas formas de atração da Lua e do Sol. Além do movimento diário que ocorre entre os níveis de marés altas e baixas, existem as variações maiores que dependem das fases da lua.

A maré mais alta, ou de sizígia, acontece nos dias de lua cheia ou nova. A maré mais baixa, ou de quadratura, acontece nos dias de lua crescente ou minguante.

O Fundo do Oceano



Zonas em que se divide o fundo dos oceanos.

O fundo do oceano contém a plataforma, o talude continental e a bacia oceânica.

A plataforma continental está coberta por depósitos de areia modelados pelas ondas e correntes de maré e vai até uma profundidade de 140 m.

Na borda da plataforma continental, o fundo do mar desce em forte desnível até a planície abissal, que fica a 5800 metros de profundidade. Este desnível é o talude continental.

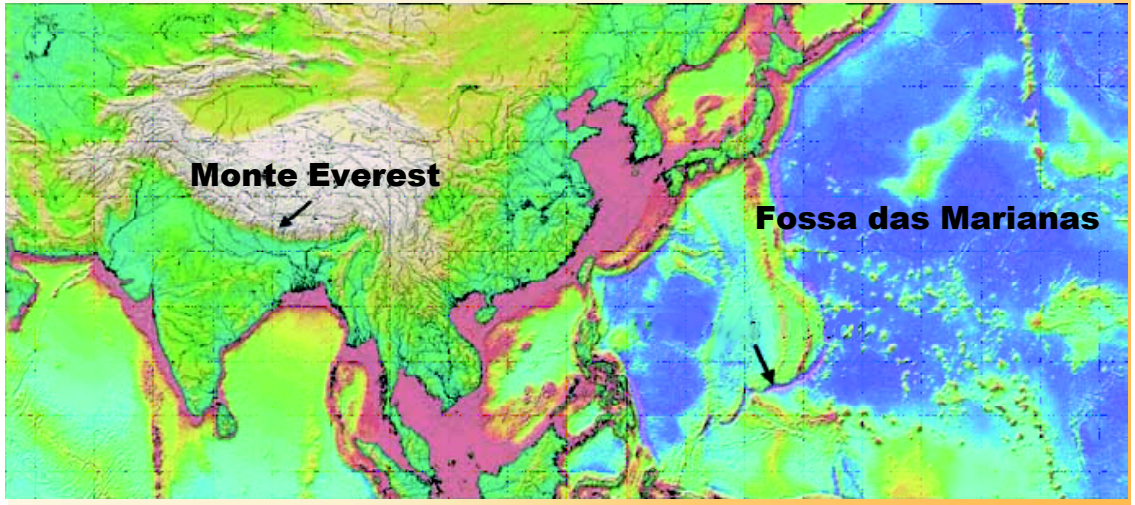
No assoalho do oceano existe uma camada de sedimentos formada por argilas, vasas finas, restos de minúsculos seres marinhos e, eventualmente, depósitos ricos em minerais.

Quanto à luminosidade pode-se dividir os oceanos em zona de plâncton quando a luz solar é presente em grande quantidade e onde permite vida marinha intensa tanto animal, como vegetal, zona de penumbra com luminosidade moderada e zona escura onde a luz não consegue chegar.

O fundo do mar está longe de ser plano. Se as águas dos oceanos fossem removidas, apareceria uma nova paisagem, com imensos relevos.
As áreas maiores contêm planícies profundas com elevações, cordilheiras vulcânicas e fossas meso-oceânicas.

As fossas são longas depressões, relativamente estreitas e são as partes mais profundas dos oceanos. Atingem em média dez quilômetros de profundidade.

A profundidade média dos oceanos é de 3800 metros e, a parte mais profunda conhecida, é a fossa das Marianas nas Filipinas com 11.033 metros.



Os Minerais

Tudo que existe no universo pode ser descrito como uma combinação de um ou mais elementos químicos.

Existem mais de 100 elementos na natureza. Contudo, 98% da crosta terrestre se constituem de apenas oito elementos que são: oxigênio, silício, alumínio, ferro, cálcio, sódio, potássio e magnésio.

Cristais de berilo em belo agregado

Os minerais podem ser compostos de elementos simples ou pela combinação desses elementos.

Os elementos simples ou nativos são formados por elementos puros, tais como o ouro, a prata, o cobre e o carbono. O carbono ocorre em duas formas, como diamante, formado à alta pressão e a grafita, à baixa pressão.

O maior grupo de minerais formados pela combinação de dois ou mais elementos é o de silicatos, compostos por oxigênio, sílica e quantidades menores de outras substâncias dando origem, por exemplo, aos feldspatos.

Importantes também são os sulfetos, que contêm enxofre combinado com um ou mais elementos, tal como o chumbo formando o mineral galena, ou combinado com o ferro formando a pirita.

Características dos Minerais

Os minerais são identificados por suas propriedades físicas, como fratura, clivagem, estrutura cristalina, hábito, dureza, cor e densidade.

As formas como os cristais e minerais se quebram são controladas pelas fraturas e clivagens, que são seus planos de fraqueza. Se o mineral se quebra em planos definidos mas não regulares ele possui fratura. Se a quebra acompanha planos de fraqueza bem definidos e regulares, deixando superfícies lisas, possui clivagem.

A maioria dos minerais forma cristais, que podem ser classificados em sistemas cristalinos segundo sua simetria e número de faces.
As estruturas cristalinas podem ser, entre outras, cúbica, tetragonal ou hexagonal.

Diferentes formas de cristais do sistema cúbico

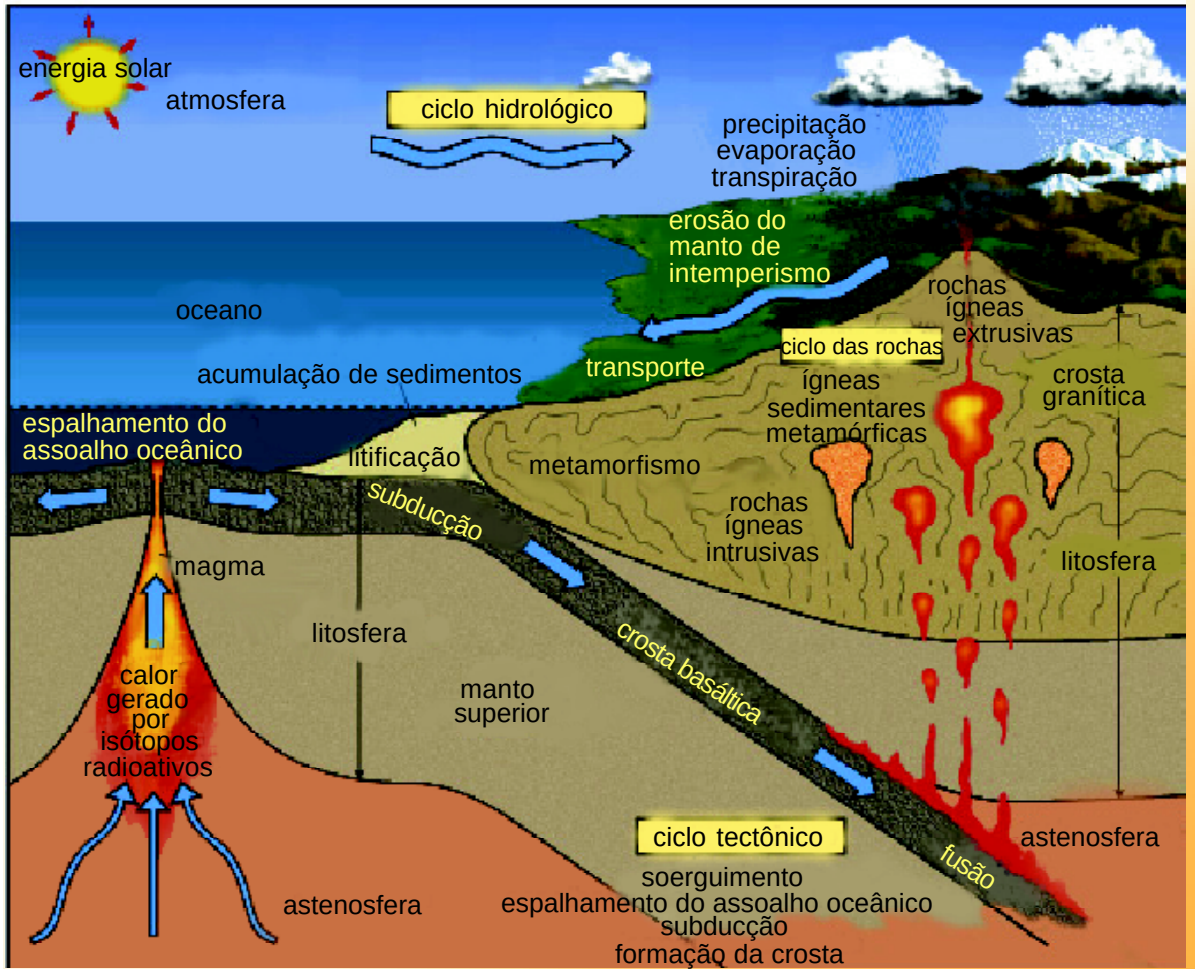
O hábito de um mineral é a forma com que agrega seus cristais como o botrióide que parece um cacho de uvas e o maciço, sem forma definida.

A dureza de um mineral é medida usando a escala de Mohs onde se atribui uma escala numérica com valores variando de um(talco), até dez(diamante).

1 talco	3 calcita	5 apatita	7 quartzo	9 coríndon
2 gipsita	4 fluorita	6 ortoclásio	8 topázio	10 diamante

Um mineral pode apresentar variações de cor, de modo que para a sua identificação, a cor do traço que o mineral deixa quando risca uma louça ou porcelana, é um indicador mais seguro.

Os Diferentes Tipos de Rochas



O ramo da geologia que estuda as rochas chama-se PETROLOGIA.

Os três tipos principais de rochas são as rochas ígneas, sedimentares e metamórficas.

Formação e distribuição das rochas ígneas, sedimentares e metamórficas na crosta terrestre.

As rochas ÍGNEAS são formadas a partir do magma proveniente do interior da Terra.
As rochas ÍGNEAS mantêm as marcas das condições em que se formaram.
Se todos os minerais são bem cristalizados e têm o mesmo tamanho, indica que o magma esfriou lentamente no interior da Terra. As rochas ígneas que se consolidam no interior da Terra, como o granito, chamam-se INTRUSIVAS ou PLUTÔNICAS.

Quando os minerais encontrados na rocha são muito pequenos, significa que o magma esfriou subitamente. Isto acontece quando o magma extravasa no fundo do mar e resfria tão rapidamente que os cristais não têm tempo de crescer.

As rochas SEDIMENTARES são originadas pelo agrupamento de um ou mais tipos de materiais inconsolidados como: sedimentos, fragmentos de rochas, precipitados químicos, materiais orgânicos, que se acumulam nas depressões oceânicas e continentais denominadas Bacias Sedimentares e posteriormente sofrem compactação – litificação, formando as rochas sedimentares como conglomerados, arenitos, calcários, entre outras.

As rochas SEDIMENTARES deixam registros dos ambientes onde foram depositadas.
Os arenitos são indicativos de desertos ou praias; os folhelhos argilosos, de pântanos ou mares calmos e, os conglomerados, de rios, geleiras ou costas de águas agitadas.

Outros tipos de rochas sedimentares são os calcários formados pela precipitação de carbonatos dissolvidos nas águas, ou por conchas e esqueletos de organismos que se depositam no fundo da plataforma continental e na planície abissal.

As rochas METAMÓRFICAS se formam pela modificação de rochas ígneas, sedimentares ou de outras rochas metamórficas, pelo aumento da temperatura e da pressão, que são de tal ordem, que provocam a transformação de seus constituintes minerais.

Ocorrem em regiões de choque de placas tectônicas, onde são comprimidas por forte aumento de pressão ou onde o magma entra em contato com outras rochas, transformando-as por aquecimento.

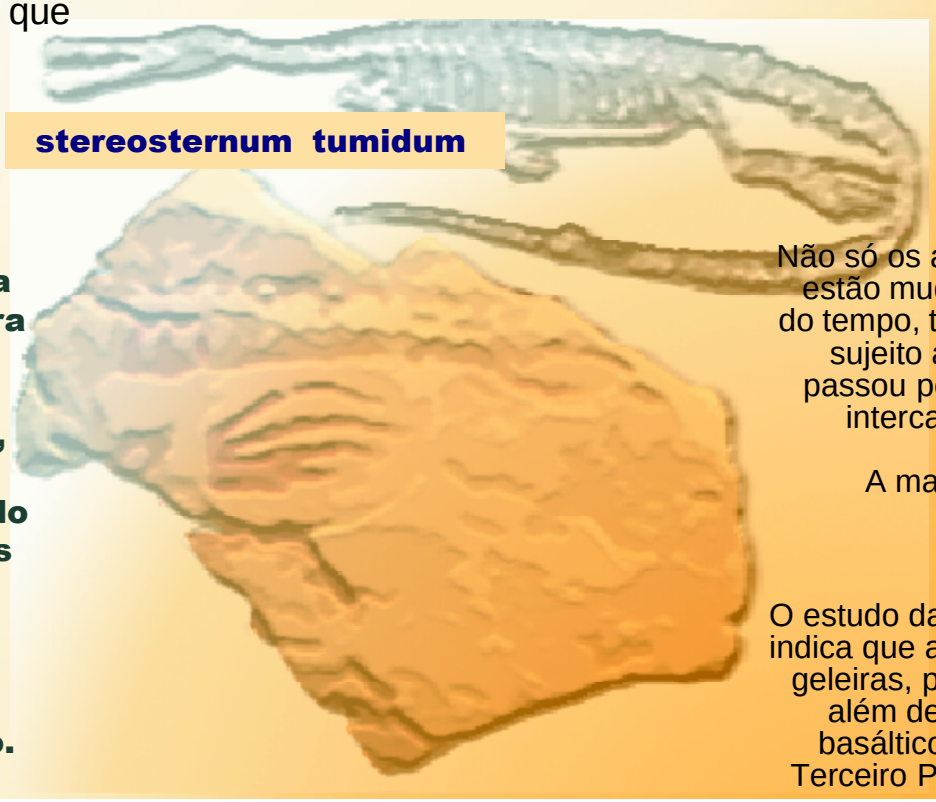
As rochas metamórficas mais comuns são os gnaisses, os xistos e os quartzitos.

A História da Terra e o Tempo Geológico

A Terra existe há 4,5 bilhões de anos, uma idade difícil de imaginar.

As primeiras formas de vida conhecidas na Terra foram as bactérias e algas azul-esverdeadas que apareceram há 3,5 bilhões de anos.

As plantas e animais só começaram a se desenvolver há 570 milhões de anos. A partir daí, milhares de espécies de plantas e animais proliferaram, evoluíram e alguns até se extinguiram como os dinossauros.



stereosternum tumidum

Comparando toda a história da Terra com uma fita de gravação de uma hora e meia, o homem só apareceria quando faltassem apenas cinco segundos para o fim e os últimos dois mil anos, não seriam sequer um estalo.

Não só os animais e as plantas estão mudando com o passar do tempo, também o clima está sujeito a mudanças. A Terra passou por períodos glaciais, intercalados com períodos mais quentes.
A mais recente glaciação ocorreu há cerca de 20 mil anos.

O estudo das rochas do Paraná indica que aqui já houve mares, geleiras, pântanos e desertos, além de imenso vulcanismo basáltico que deu origem ao Terceiro Planalto Paranaense.

Os Fósseis
Restos de Organismos Petrificados

A parte da Geologia que estuda os fósseis é a PALEONTOLOGIA.
Os fósseis são muito importantes para se determinar o ambiente onde os sedimentos se depositaram, para o estudo da evolução dos seres vivos, e para se determinar a idade relativa de formação das rochas.

Os geólogos dividiram a história da Terra em eras e períodos, identificados pela abundância dos fósseis encontrados nas rochas.

Quando ocorre deposição de sedimentos em um local, os restos de animais e vegetais mortos podem ser soterrados.

Os restos orgânicos são então conservados à medida que a camada de sedimentos passa pelas transformações para se tornar uma rocha sedimentar e petrifica esses restos de organismos transformando-os em FÓSSEIS.

O processo de fossilização é, portanto, a transformação da matéria orgânica em mineral.

Processo de transformação de um molusco em fóssil.

São considerados fósseis tanto os restos preservados de um organismo, como a sua impressão na rocha.

Para acontecer a fossilização, é necessário que haja soterramento rápido por sedimentos. O organismo degrada-se, mas as partes mais duras como ossos, dentes e conchas, podem ser preservadas e substituídas por minerais dos sedimentos.

Também ocorre a fossilização quando as partes duras do organismo são dissolvidas mas fica uma impressão chamada molde. O molde é preenchido por minerais, criando um contramolde do organismo.

Através do estudo dos fósseis e a determinação da idade das rochas, descobriu-se que as primeiras formas de vida apareceram há 3,5 bilhões de anos e, só há 570 milhões de anos, no início da era Paleozóica, houve o desenvolvimento explosivo de seres vivos.

Durante o Paleozóico, a vida evoluiu dos invertebrados primitivos e das plantas marinhas, para os peixes, os anfíbios, os répteis e os insetos, que viviam em florestas de samambaias e coníferas gigantes.

A Era Mesozóica assistiu ao aparecimento dos mamíferos, das aves e das plantas com flores.

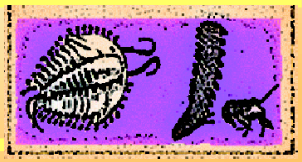
Durante a Era Cenozóica evoluíram os mamíferos e, só muito recentemente, apareceu o ser humano.

A Vida na Terra

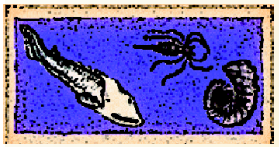
Eras Proterozóica e Arqueozóica - 3500 a 570 milhões de anos

PRÉ-CAMBRIANO – Restos raros de algas, esponjas, crustáceos e celenterados. Início da vida. É o mais longo período do tempo geológico. Abrange complexa história de sedimentação, formação de montanhas, vulcanismo e instrusões graníticas. As suas rochas formam a base de muitos depósitos sedimentares e o núcleo dos continentes.

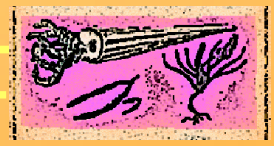
Era Paleozóica - 570 a 225 milhões de anos



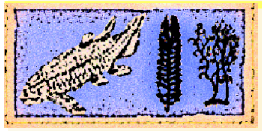
PERÍODO CAMBRIANO - Primeiros foraminíferos e representantes dos invertebrados. As rochas contêm os mais antigos fósseis das formas complexas de vida, como graptólitos, braquiópodas, trilobitas e gastrópodas.



PERÍODO ORDOVICIANO - Primeiros peixes.
Graptólitos e trilobitas são formas importantes de vida marinha. Atividades vulcânicas e espessos depósitos de sedimentos. Em algumas regiões, a deformação e o levantamento de rochas deram origem às maiores cadeias de montanhas.



PERÍODO SILURIANO - Recifes de corais, espessos depósitos sedimentares e fósseis.



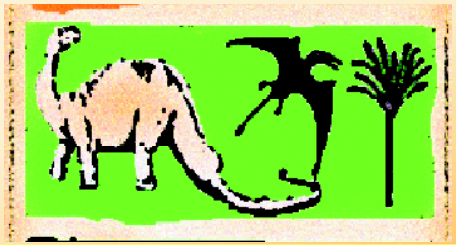
PERÍODO DEVONIANO - Esponjas e corais abundantes, domínio dos peixes. Formaram-se grandes áreas de depósitos continentais. Houve depósitos de mares rasos com peixes documentados como fósseis. Alternância de períodos de muita seca e chuva.

PERÍODO CARBONÍFERO - Grandes depósitos de carvão, especialização dos anfíbios originando os répteis. Florestas extensas e condições de pântanos. Dobramento e formação de montanhas. Glaciação com geleira a partir de uma calota central.

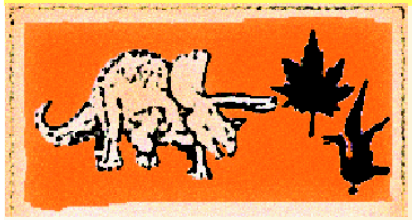
PERÍODO PERMIANO - Diversificação dos répteis, extinção de muitos invertebrados marinhos, muitas coníferas, diminuição da flora carbonífera. Clima frio. Foi o último período no qual o Pangea continuou como massa continental única, separando-se nos períodos seguintes. Nova flora.

Era Mesozóica 225 a 75 milhões de anos

PERÍODO TRIÁSSICO - Origem dos dinossauros e répteis marinhos, coníferas gigantes. Clima árido e semi- árido.



PERÍODO JURÁSSICO - Répteis terrestres, aquáticos, aéreos e gigantes. Primeiras aves dentadas, primeiros mamíferos. Vegetação de coníferas - pinheiros e cicadáceas - palmeiras. Clima suave.

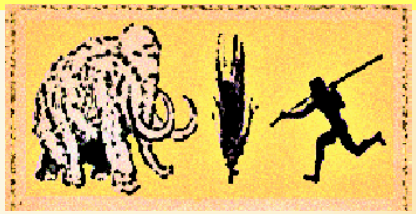


PERÍODO CRETÁCEO - Rápida expansão dos angiospermas, extinção dos répteis gigantes e marinhos, foraminíferos plantônicos e moluscos. Primeiros mamíferos placentários. Clima suave.

Era Cenozóica - 75 milhões de anos até hoje

PERÍODO TERCIÁRIO

Paleoceno - Mamíferos primitivos, aves modernas, angiospermas, foraminíferos, e bivalvos.
Oligoceno - Macacos, baleias, foraminíferos e gastrópodos.
Mioceno - Evolução dos mamíferos herbívoros.
Plioceno - Máximo da evolução dos mamíferos. Domínio de angiospermas, plantas com sementes.



PERÍODO QUATERNÁRIO

Pleistoceno - Aparecimento e domínio do homem, vegetação moderna, mamíferos e aves. Predomínio do clima frio e temperado.
Holoceno - Final da última glaciação.

Os Recursos Minerais

As idades da pedra lascada e do bronze

Os recursos minerais são substâncias que podem ser extraídas da Terra e utilizadas diretamente pelo homem, ou como matérias-primas nas indústrias.

Desde o início da sua história, o homem se utilizou da mineração, começando na idade da pedra lascada, passando pela idade do ferro e outros metais.

Para o aproveitamento destes recursos minerais é necessário que os mesmos ocorram de maneira concentrada na natureza, porque se estiverem dispersos se tornam antieconômicos.

As Aplicações da Geologia

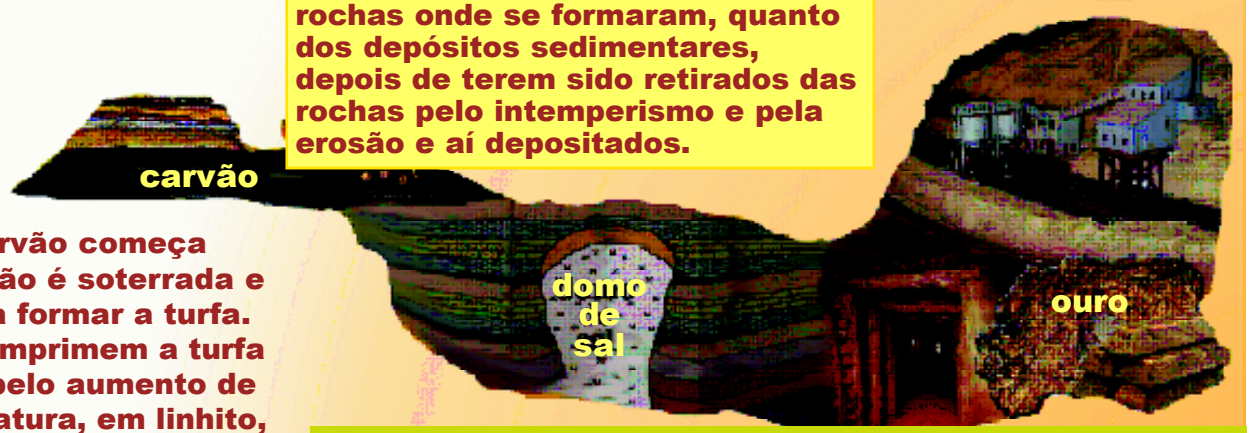
Entre as aplicações da geologia, destaca-se a procura de substâncias minerais úteis para o homem.

Quando um minério existe em grande quantidade numa determinada região, constitui uma JAZIDA MINERAL que só se forma em condições muito especiais.

O bem mineral não sendo renovável requer a descoberta de jazidas quando as que estão sendo exploradas vão se exaurindo.

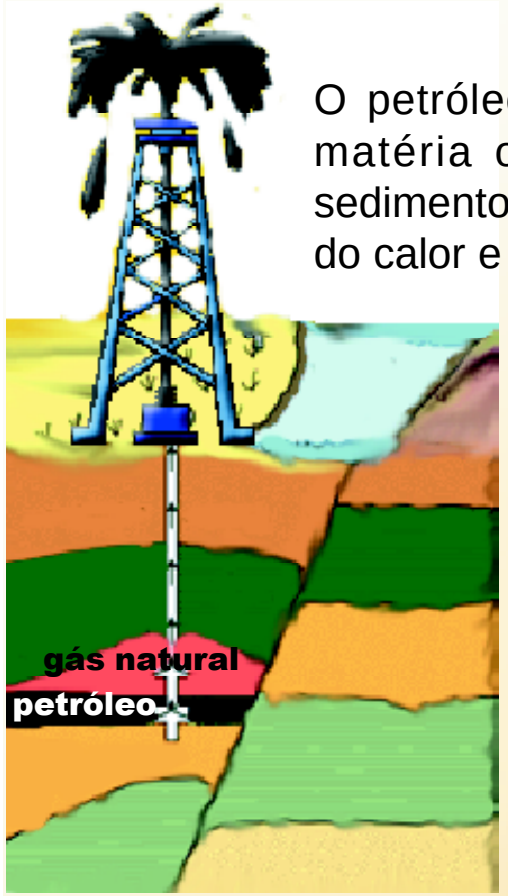
As jazidas minerais levam de milhares a milhões de anos para se formar e muitas vezes são necessários estudos mais aprofundados para localizar tais ocorrências. As jazidas podem ser constituídas de rochas, como o calcário; de sedimentos, como a areia; de solo, como a bauxita de onde é extraído o alumínio; e de combustíveis fósseis, como o carvão e o petróleo.

O ouro e as pedras preciosas, podem ser extraídos tanto das rochas onde se formaram, quanto dos depósitos sedimentares, depois de terem sido retirados das rochas pelo intemperismo e pela erosão e aí depositados.



A formação do carvão começa quando a vegetação é soterrada e se decompõe para formar a turfa. Os sedimentos comprimem a turfa e a transformam pelo aumento de pressão e temperatura, em linhito, carvão e antracito que são substâncias minerais energéticas.

Diferentes tipos de jazidas minerais

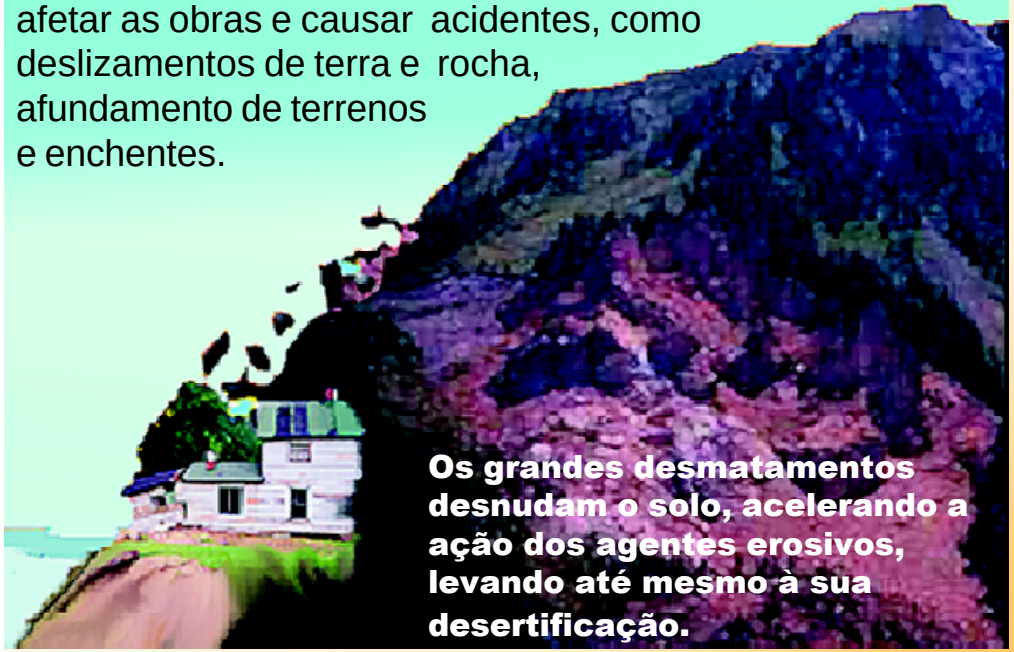


O petróleo e o gás se formam da matéria orgânica acumulada em sedimentos marinhos sob os efeitos do calor e da pressão.

Outra importante aplicação da Geologia é a HIDROGEOLOGIA que é o estudo do subsolo para a captação de água subterrânea através de poços profundos.
Com a hidrogeologia pode-se solucionar graves problemas de escassez de água em regiões desérticas.

A ocupação do solo é outro importante campo de atuação do geólogo que trabalha nesta atividade em conjunto com outros profissionais fornecendo as informações necessárias sobre os terrenos onde irão se implantar os projetos habitacionais ou grandes obras de engenharia, como edifícios, usinas hidrelétricas, represas, estradas, túneis ou aeroportos.

O conhecimento geológico é de grande importância para se prevenir a ocorrência de problemas futuros, que poderão afetar as obras e causar acidentes, como deslizamentos de terra e rocha, afundamento de terrenos e enchentes.



Os grandes desmatamentos desnudam o solo, acelerando a ação dos agentes erosivos, levando até mesmo à sua desertificação.

A exploração ambiciosa e desenfreada de jazidas causa inúmeros problemas ecológicos às regiões mineiras, como a destruição das matas, o assoreamento dos rios vizinhos e principalmente o desperdício dos recursos e a impossibilidade de aproveitamento posterior da área.

A Terra leva muito tempo para formar e concentrar os minerais. Portanto os recursos minerais, devem ser utilizados da maneira mais racional possível, e trazer reais benefícios para a humanidade, pois "MINÉRIO NÃO DÁ DUAS SAFRAS".

A GEOLOGIA AMBIENTAL é outro campo de estudo que se preocupa com os efeitos da ação do ser humano ao meio ambiente. Esses efeitos podem ser causados pelos desmatamentos em grande escala, pela extração irracional dos recursos minerais, pela ocupação de terrenos inadequados e pela poluição.

A Dependência da humanidade por bens minerais

A dependência da humanidade por bens minerais é enorme. A sociedade consome hoje, 10 toneladas por ano de massas minerais por habitante. Há um século atrás, consumia apenas 2 toneladas por ano.

O consumo dessas massas minerais é principalmente para a geração de energia, construções, produção de máquinas, produção de bens duráveis, fertilizantes e corretivos agrícolas.

Os bens minerais são consumidos em larga escala na construção civil.

A geração de energia é necessária para funcionar as máquinas nas indústrias, através dos recursos minerais energéticos como a água, petróleo, carvão, gás natural e urânio.

A construção de habitações, estradas, portos, edificações públicas e privadas, obras de infra-estrutura em geral, se faz basicamente com recursos minerais não-metálicos como brita, areia, calcário e argila.

A produção de máquinas e equipamentos necessários à transformação e industrialização da matéria-prima em bens de consumo, utiliza principalmente os recursos minerais metálicos como o ferro, o alumínio, o cobre, o zinco, o chumbo, outros metais e derivados da petroquímica - plásticos em geral.

A produção de fertilizantes, de água e sal para a produção agrícola e agropecuária, é obtida da transformação da rocha fosfática, dos cloretos de sódio e potássio e da água subterrânea.

O que a sociedade necessita para sua satisfação e bem-estar são produzidos transformando as matérias-primas mineral, vegetal e animal, em produtos próprios para o consumo, através do trabalho do homem, auxiliado pelas máquinas que ele mesmo criou.

A Geologia e a Mineração no Paraná

O Paraná possui cerca de 200.000 km^2 de território e pode ser subdividido do ponto de vista geológico e de vocação mineral em quatro compartimentos.

Compartimento I - Embasamento

É composto pelas rochas do embasamento da Bacia do Paraná que geograficamente corresponde ao Litoral e ao Primeiro Planalto. É representado por uma ampla diversidade de ambientes e tipos de rochas que ocupam cerca de 10% do território paranaense - 21.000 km^2, onde se concentra praticamente toda a atividade mineral do Estado, com exceção dos energéticos. Nesta porção existem explorações econômicas de agalmatolito, água mineral, areia, argila, barita, calcário, calcário dolomítico, calcita, caulim, chumbo, feldspato, ferro, filito, fluorita, granito, mármore, ouro, pirofilita, prata, quartzito, rochas para brita e uso ornamental, talco e vermiculita.

Compartimento II – representado pelos grupos Passa Dois, Guatá, Itararé e Paraná

Ocupa cerca de 25% do território paranaense onde afloram as rochas sedimentares da Bacia do Paraná, porção esta que se constitui de uma faixa com largura média de 130 km e que corta o Estado de norte a sul. Este compartimento geológico do Estado é o principal produtor de insumos energéticos - carvão e xisto pirobetuminoso, além de apresentar reservas de urânio, possuir uma mina de calcário para corretivo agrícola e várias ocorrências de rochas carbonáticas.

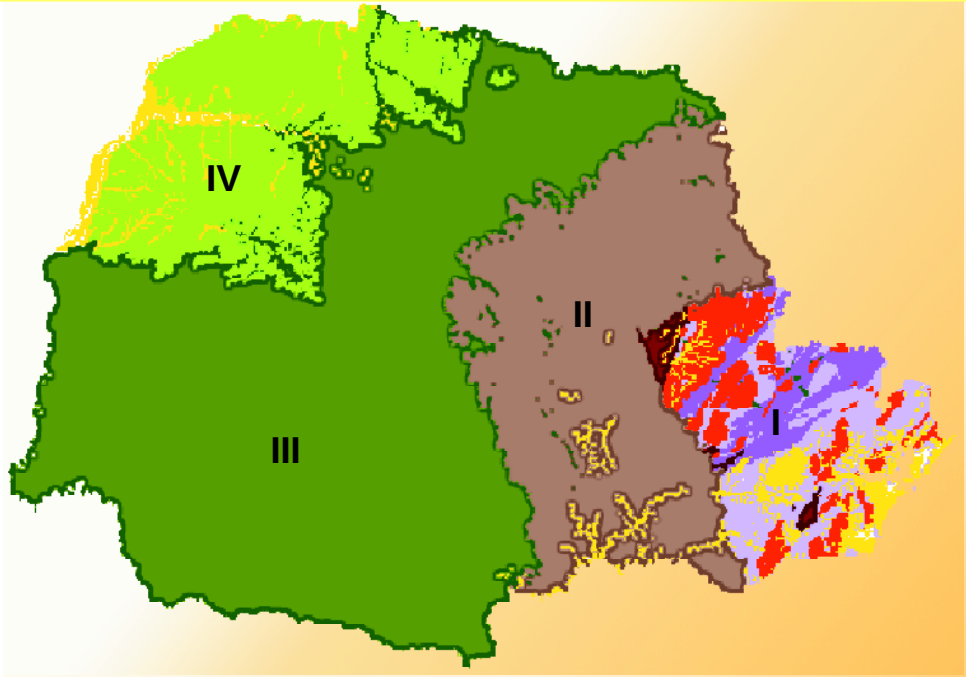
Compartimento III - Grupo São Bento

Ocupa mais da metade do território paranaense - 53%- e é representado pelos derrames basálticos do imenso vulcanismo fissural continental ocorrido no período Jurássico/Triássico e que trouxe para o Estado, além das possibilidades do desenvolvimento de um solo de excelente qualidade, as ocorrências de minerais de cobre, ágatas e ametistas.

Compartimento IV - Arenito Caiuá

Cerca de 12% do território paranaense - 23.500 km^2 - é representado por rochas formadas em ambiente fluvial e desértico, predominando os arenitos, seguidos de siltitos e argilitos que apresentam baixo potencial mineral, exceção às areias para construção civil e de uso industrial.

Principais unidades geológicas do Estado do Paraná



Bacia do Paraná

Cenozóico
- Sedimentos inconsolidados

Mesozóico
- Cobertura sedimentar
- Sedimentação e magmatismo básico e alcalino

Paleozóico
- Cobertura sedimentar

Escudo

Paleozóico
- Bacia vulcano-sedimentar e sedimentar restrita

Proterozóico Superior
Paleozóico Inferior
- Magmatismo ácido

Proterozóico Superior
- Terreno cristalino de baixo grau metamórfico

Arqueano - Proterozóico Inferior
- Terreno cristalino de alto grau metamórfico

Perfil geológico simplificado, com exagero vertical

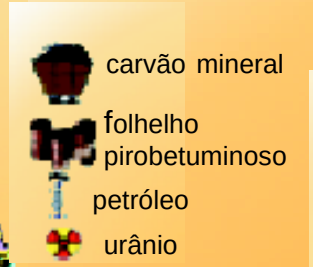
- Cobertura sedimentar mesozóica
- Magmatismo mesozóico
- Cobertura sedimentar paleozóica
- Escudo do Paraná
- Sedimentos cenozóicos

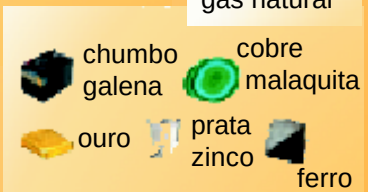
O Perfil da Indústria Mineral Paranaense

A indústria mineral paranaense é produtora de minerais não-metálicos - calcário calcítico, calcário dolomítico, areia, brita, argila, caulim, talco, feldspato, fluorita, mármore e granito- empregados especialmente na fabricação de produtos para a construção civil - cimento, cal, tijolos, telhas, brita, concreto, artefatos de cimento e fibrocimento, azulejos, pisos, louças sanitárias - e para a agricultura - corretivo agrícola,fertilizantes e rações.

Produz ainda recursos energéticos - "xisto" pirobetuminoso (folhelho) e carvão, utilizados pela indústria química e para geração de termoeletricidade, além de grandes volumes de água mineral.

O Estado possui cerca de 600 empresas mineradoras legalmente registradas que declaram a produção de 20 milhões de toneladas anuais correspondendo a aproximadamente 150 milhões de reais por ano .



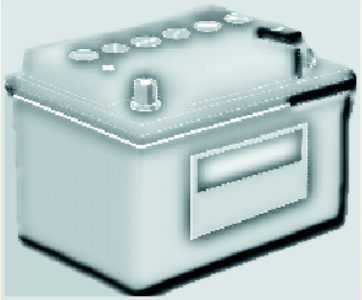


Metálicos

Chumbo e Prata

As jazidas e ocorrências de chumbo e prata se concentram no Vale do Ribeira.

As baterias consomem quase todo o chumbo produzido no País.



A produção de chumbo se iniciou na década de 30 em Adrianópolis e mais tarde em Cerro Azul. A prata era extraída do minério de chumbo. Atualmente as atividades de extração estão paralisadas. O chumbo é empregado principalmente na produção de baterias automotivas. Atualmente as minas encontram-se paralizadas.

Ouro

O início da povoação no Paraná foi conseqüência da mineração do ouro em Paranaguá, onde foi instalada a terceira casa de fundição de ouro no Brasil que funcionou até 1730.

No século XVIII a produção começou a decair e atualmente o único município produtor é Campo Largo. O ouro ocorre no Paraná na forma aluvionar principalmente no litoral, no município de Morretes e na forma primária em Campo Largo.

Não Metálicos

Água Mineral

O Estado do Paraná é rico em águas minerais alcalino-terrosas, bicarbonatadas, sulfurosas, sulfatadas e mistas.

Sua exploração é feita comercialmente por engarrafamento ou utilizadas em estâncias de repouso, lazer, parques e complexos turísticos.

Ágata e Ametista

As ágatas e ametistas ocorrem na região Sudoeste do Estado relacionadas aos basaltos da Formação Serra Geral.

Algumas áreas são garimpadas, fornecendo matéria-prima para artesanato mineral e lapidação de pedras.

Fatias de um geodo de ágata

Areia, Brita e Argila

Preparo de argamassa com areia, cal e cimento

Os bens minerais empregados na construção civil ocorrem em todo o Estado.

As areias concentram-se nas proximidades dos grandes rios como o Iguaçu e Paraná.

O Estado possui matéria-prima para brita em quase todo o seu território, menos no extremo Noroeste onde ocorre o Arenito Caiuá.

A produção de areia e brita está presente em cerca de setenta municípios paranaenses. A maior produção de brita se concentra na Região Metropolitana de Curitiba, nos municípios de Quatro Barras, Piraquara, Colombo, Almirante Tamandaré, Campo Largo e São José dos Pinhais, além de Londrina, Ponta Grossa, Cascavel e Apucarana.

Os depósitos de argila para cerâmica vermelha se localizam principalmente na Região Metropolitana de Curitiba, no Norte Velho e Centro-Sul do Paraná.

Além de tijolos e telhas, o setor de cerâmica vermelha produz utilitários.

Dentre todas as substâncias mineradas no Paraná, a argila para a indústria da cerâmica vermelha que produz tijolos e telhas é a mais pulverizada, estando presente em mais de uma centena de municípios paranaenses.

As jazidas de argila para cerâmica branca estão na região do embasamento, nos municípios de São José dos Pinhais, Balsa Nova, Araucária, Campo Largo, Lapa, Piraí do Sul e Bocaiúva do Sul e as argilas para materiais refratários ocorrem no município da Lapa.

Estes insumos minerais, areia, brita e argila, juntamente com o calcário destinado à produção de cal e cimento todos utilizados pela indústria da construção civil, representam mais de 65% do valor da produção mineral paranaense.

Calcário

O calcário calcítico é utilizado pelas indústrias de cimento, na produção da cal, corretivo de solos, rações entre outros usos.

Suas principais jazidas estão na Região Metropolitana de Curitiba, nos municípios de Rio Branco do Sul e Campo Largo.

O Paraná é um importante produtor nacional de calcário dolomítico para corretivo agrícola e produção da cal, abastecendo o próprio Estado e parte dos mercados paulista, catarinense e gaúcho.

As plantações de milho e soja no Estado são as que mais utilizam calcário para correção da acidez do solo.

As jazidas estão localizadas nos municípios de Colombo, Rio Branco do Sul e Almirante Tamandaré, na Região Metropolitana de Curitiba, além do município de Castro.

Calcários do Paleozóico, de origem sedimentar, ocorrem na Bacia do Paraná, contudo são de pequena espessura e difícil exploração.

Mais da metade do calcário produzido no Estado vai para a produção do cimento que é o produto utilizado para ligar as areias e britas dos concretos e argamassas. O Estado do Paraná tem o maior parque cimenteiro da América Latina.

Caulim

Dentre as argilas para a indústria de cerâmica branca que produz pisos, azulejos, louças sanitárias e porcelanas, destaca-se o caulim, com reservas estimadas da ordem de 6,5 milhões de toneladas.

As jazidas de caulim estão localizadas nos municípios de Araucária, Balsa Nova e Campo Largo.

Diamante

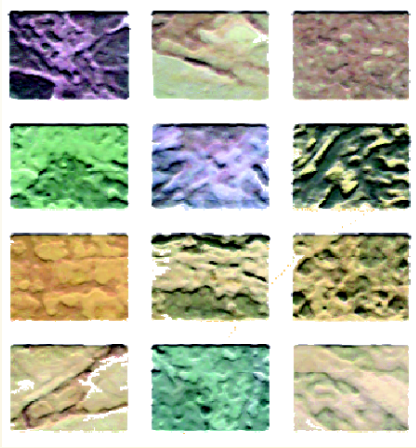
Os garimpos de diamante do rio Tibagi são do início do século passado.
Os diamantes do Paraná são do tipo industrial, para a fabricação de serras e brocas diamantadas.

Diamantes lapidado e natural

Fluorita

A maior reserva de fluorita do país está localizada no município de Cerro Azul, que é o segundo maior produtor brasileiro.
As reservas paranaenses são de 2 milhões de toneladas de fluorita.
A fluorita produzida no Paraná é empregada na produção de ácido fluorídrico e na indústria de alumínio.

Mármores e Granitos



O setor de mármores e granitos tem sido um dos mais emergentes no Brasil e o Paraná não é exceção a essa tendência. Das 65 marmorarias atendendo ao consumidor final no Paraná, 25 estão localizadas na Região Metropolitana de Curitiba que conta ainda com 11 empresas que operam na lavra de granitos e 8 que atuam no desdobramento. O Estado ainda importa cerca de 30% do granito que beneficia.

No embasamento cristalino do Estado são lavrados cerca de 22 tipos de granitos e dois tipos de mármores nos mais diversos padrões e cores. Os mármores e granitos são empregados como rochas ornamentais na elaboração de pisos, pias e diversos utensílios.

Talco

O Paraná tem a produção de talco concentrada nos municípios de Ponta Grossa e Castro. A maior parte da produção é destinada em bruto ao mercado interno para a indústria de cerâmica branca.
As primeiras minas são da década de 40 no município de Ponta Grossa, mas também é explorado em Castro e Bocaiúva do Sul.
O talco paranaense tem maior emprego na indústria cerâmica, mas é também utilizado na farmacêutica, de cosméticos, tintas e química.

Energéticos

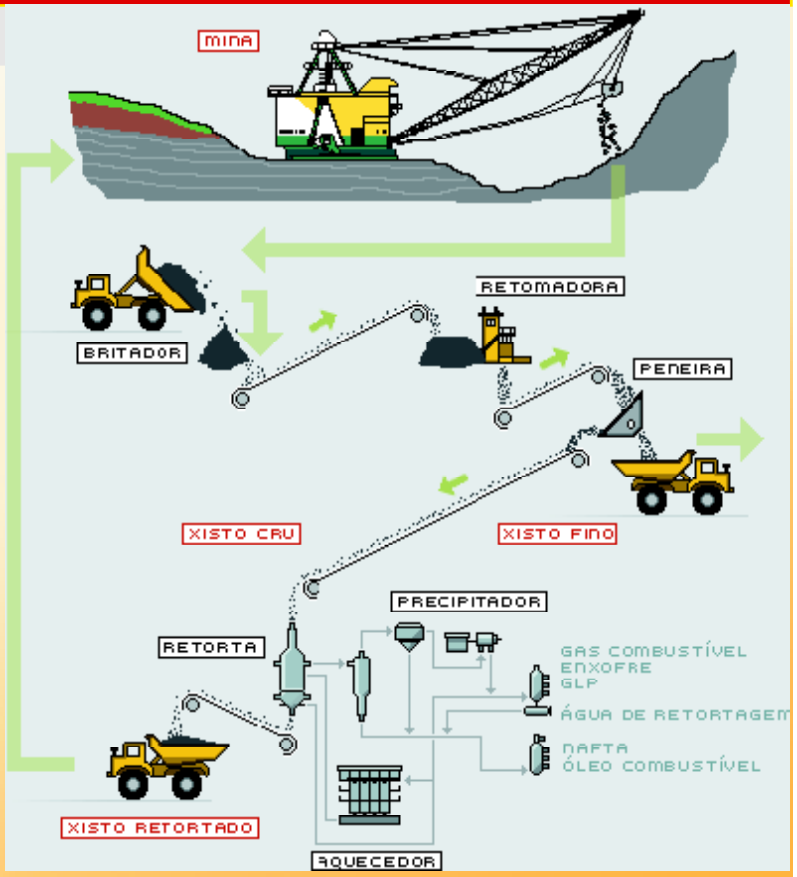
Folhelho Pirobetuminoso

O folhelho pirobetuminoso, o "xisto"da Formação Irati é explorado no município de São Mateus do Sul pela Petrobrás-SIX - Superintendência de Industrialização do Xisto que extrai deste bem mineral óleo, gás e enxofre.

O xisto ocorre numa faixa que se estende de São Paulo ao Rio Grande do Sul. No Paraná, é feita a mineração em uma área de 64,5 km².

A produção é de 2,5 milhões de toneladas de xisto. A reserva é estimada em 647 milhões de barris de óleo, 40 milhões de toneladas de enxofre, 4,5 milhões de toneladas de gás liquefeito e 22 bilhões de metros cúbicos de gás combustível.

O aproveitamento do gás e de outros subprodutos do xisto é uma opção para investimentos, principalmente nos ramos da cerâmica, vidro, corretivo agrícola e agregados leves para a construção civil.



O PROCESSO PETROSIX

A principal característica da tecnologia desenvolvida pela PETROBRAS é a simplicidade operacional. Depois de minerado a céu aberto, o xisto vai para um britador, que reduz as pedras a tamanhos que variam de 6 a 70 milímetros. Então, estas pedras são levadas a uma retorta, onde são pirolisadas (cozidas) a uma temperatura de aproximadamente 500 graus centígrados liberando-se a matéria orgânica nelas contida sob a forma de óleo e gás.

Carvão Mineral

A pesquisa de carvão no Estado iniciou em 1910 e surgiram várias companhias para a exploração nos rios do Peixe, das Cinzas e Tibagi, principalmente nos municípios de Curiúva e Figueira.

As ocorrências de carvão são restritas ao Membro Triunfo da Formação Rio Bonito e se estendem por uma faixa que atravessa o Estado no sentido norte-sul. Dentre as reservas paranaenses de carvão mineral, destaca-se o depósito do município de Sapopema com cerca de 50 milhões de toneladas, que não é ainda explorado e ocorre a uma profundidade média de 400 metros com minério de boa qualidade. Outro depósito ainda não explorado é o da Campina dos Pupos com reservas de cerca de 2,2 milhões de toneladas de carvão antracitoso e tem emprego para o tratamento de águas e elaboração de caixas de baterias. O depósito de carvão da Carbonífera Cambuí é o único em exploração no Estado.

Gás Natural

Na década de 90, a PETROBRÁS, de posse dos estudos da PAULIPETRO e contando com tecnologias mais avançadas, reiniciou os trabalhos de prospecção na região, perfurando poços em Pitanga, Mato Rico e Palmital, obtendo sucesso em Pitanga e Mato Rico. A reserva de Pitanga possibilita uma produção da ordem de 150.000 m^3/dia por 10 anos.O gás natural poderá ser destinado à produção e distribuição para beneficiar cidades próximas onde será utilizado como combustível industrial ou na geração de energia elétrica.

Petróleo

Localizada a cerca de 100 milhas náuticas no mar territorial paranaense, a plataforma P-14 foi a décima-segunda unidade de perfuração móvel marítima instalada no Brasil, em 1983, sendo a única na Região Sul do país. Com uma estrutura de 22 mil toneladas sustentada por dois submarinos - flutuadores - longitudinais, produz uma média de sete mil barris de óleo diários. Com uma lâmina d´água de 200m, o petróleo é extraído de uma profundidade de 5000m no subsolo, e chega misturado com água e gás que são separados imediatamente. O gás é vazado e logo queimado e a água é separada, passando pelo tratamento e, posteriormente, lançado ao mar. O óleo é armazenado em um navio tanque localizado a uma milha náutica da plataforma.

MINERAIS DO PARANÁ S.A. MINEROPAR

O governo do Estado do Paraná interage com o setor mineral paranaense através da MINERAIS DO PARANÁ S/A, MINEROPAR, constituída nos termos da Lei Estadual 6.938, de 21 de outubro de 1977.

A MINEROPAR tem por objetivos atuais:

O desenvolvimento de ações que representem o exercício das atribuições do Estado nos assuntos relacionados com a geologia e mineração;

O desenvolvimento de estudos aplicados a todos os campos envolvidos pelas atividades de geologia e mineração;

A pesquisa de bens minerais e o estímulo ao descobrimento e intensificação da extração, beneficiamento e industrialização dos recursos minerais do Estado;

Promover e executar mapeamentos geológicos básicos e cadastramento de recursos minerais, bem como desenvolver estudos geológicos para dar suporte a planos de ordenamento territorial urbano;

Promover e executar ações que objetivem a atração de investimentos ao setor mineral do Estado;

Celebrar acordos e convênios de cooperação técnica ou financeira com entidades públicas e privadas, nacionais ou estrangeiras.

Referências Bibliográficas

CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA (33 : 1984 : Rio de Janeiro) Geologia, a ciência da terra. Rio de Janeiro: SBG, 1984.

DIAS, Marcos Vitor Fabro. O Setor Mineral Paranaense e seu inter-relacionamento com a economia. Dissertação de Mestrado. IG/UNICAMP. 1992 - 120 p.

LOYOLA, Luciano Cordeiro de. Primeiros Passos Sobre Geologia e Mineração e o Estado do Paraná, 2a. ed. Curitiba: MINEROPAR, 1991.

RACZYNSKI, Andreas M. Mineral resouces and third world development. Episodes v. 12, n.4, p. 255 - 256. Dez. 1989.

SÉRIE ATLAS VISUAIS - A TERRA - Editora Ática. Rio de Janeiro, 1995.

SKINNER, Brian J. Resources in the 21 st century: can supplies meet needs? Episodes, v. 12, n.4, p. 267 - 275. Dez. 1989.

CAMINHOS DO CONHECIMENTO. Encyclopaedia Britannica do Brasil Publicações Ltda. v. 1. O Universo e a Terra. Ed. Melhoramentos, São Paulo - SP.1992.

http://www2.petrobras.com.br/minisite/refinarias/portugues/six/conheca/ProcPetrosix.html

SÉRIE Geologia na Escola

caderno 1

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

SEIM

MINEROPAR

MINERAIS DO PARANÁ SA