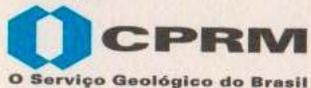


PROMOÇÃO



APOIO



Sede
SGAN - 603 - Módulo I - 1º andar
Cep: 70830-030 - Brasília - DF
Telefones: (061) 312.5252 / 312.5253 PABX

Escritório Rio
Av. Pasteur, 404 - Urca
Cep: 22290-240 - Rio de Janeiro - RJ
Telefones: (021) 295.5337 / 295.0032 PABX
Telex: 21 22685/ 21 32525 - Fax: (021) 295.6347

Diretoria de Geologia e Recursos Hídricos
Telefones: (021) 295.6647 / 295.0032 PABX
Fax: (021) 542.3647

Departamento de Geologia
Telefones: (021) 295.4992 / 295.0032 PABX

Centro de Documentação Técnica
Telefones: (021) 295.5897 / 295.5997
295.0032 ramais 250 / 389 - Fax: (021) 295.6347

Superintendência Regional de Belém
Av. Dr. Freitas, 3645 - Marco
Cep: 66095-110 - Belém - PA
Telefones: (091) 226.0016 / 226.6066 PABX
Telex: 91 1149 - Fax: (091) 226.0016

Superintendência Regional de Belo Horizonte
Av. Brasil, 1731 - Funcionários
Cep: 30140-002 - Belo Horizonte - MG
Telefones: (031) 261.3037 / 261.5977 PABX
Fax: (031) 261.5585

Superintendência Regional de São Paulo
Rua Domingos de Morais, 2463 - Vila Mariana
Cep: 04035-000 - São Paulo - SP
Telefones: (011) 575.2094 / 574.7977 PABX
Telex: 11 23758 - Fax: (011) 572.9186

Residência de Fortaleza
Av. Santos Dumont, 7700 - 4º andar - Papicu
Cep: 60150-163 - Fortaleza - CE
Telefones: (085) 265.1726 / 265.1288 PABX
Fax: (085) 265.2212

Residência de Porto Velho
Av. Lauro Sodré, 2561 - Bairro Tanques
Cep: 78904-300 - Porto Velho - RO
Telefones: (069) 221.5435 / 223.3544 PABX
Telex: 69 2124 - Fax: (069) 221.5435

Residência de Teresina
Rua Goiás, 312 - Sul
Cep: 64001-570 - Teresina - PI
Telefones: (086) 222.6963 / 222.4153 PABX
Telex: 86 2141 - Fax: (086) 222.6651

Núcleo de Divulgação
Av. Brasil, 1731 - Funcionários
Cep: 30140-002 - Belo Horizonte - MG
Telefones: (031) 261.4300 / 261.5977 Ramal 64
Fax: (031) 261.5585

Superintendência Regional de Goiânia
Rua 148, 485 - Setor Marista
Cep: 74170-110 - Goiânia - GO
Telefones: (062) 281.1709 / 281.1522 PABX
Fax: (062) 281.1709

Superintendência Regional de Manaus
Av. carvalho Leal, 1017 - Cachoeirinha
Cep: 69065-001 - Manaus - AM
Telefones: (092) 622.4387 / 622.4723 PABX
Telex: 92 2265 - Fax: (092) 622.2977

Superintendência Regional de Porto Alegre
Rua Banco da Província, 105 - Santa Teresa
Cep: 90840-030 - Porto Alegre - RS
Telefones: (051) 233.4643 / 233.7311 PABX
Telex: 51 1062 - Fax: (051) 233.7772

Superintendência Regional de Recife
Av. Beira Rio, 45 - Madalena
Cep: 50610-100 - Recife - PE
Telefones: (081) 228.2988 / 227.0277 PABX
Telex: 81 1368 - Fax: (081) 228.2142

Superintendência Regional de Salvador
6ª Avenida do Centro Administrativo da Bahia
Estrada da Sussuarana, 2862
Cep: 41213-000 - Salvador - BA
Telefones: (071) 371.4005 / 230.9977 PABX
Telex: 71 1182 - Fax: (071) 371.4005

Nossa Terra,
Nossa Casa



SERGIO KLEINFELDER RODRIGUEZ

Nossa Terra, Nossa Casa

Organização e Concepção
Sergio Kleinfelder Rodriguez

Textos e Diálogos
Luiz Antônio Chierigati
Sergio Kleinfelder Rodriguez

Design Gráfico
Sergio Kleinfelder Rodriguez

Colaboração
José Carlos Garcia Ferreira
Lauro Gracindo Pizzato
Ernesto von Sperling
Luiz Sguissardi do Carmo

Personagem Martelito
Adelina Maria dos Santos Raimundo (criação)
Samuel Carvalho (desenho)

Coordenação Editorial
Ernesto von Sperling

Revisão
Sueli Cardoso de Araújo

Tiragem
50.000 exemplares

Esta cartilha foi desenvolvida para melhor divulgar a importância da geologia e dos recursos minerais junto aos jovens estudantes brasileiros. Faz parte do Programa de Publicações Especiais, coordenado pelo Núcleo de Divulgação da Diretoria de Geologia e Recursos Hídricos do Serviço Geológico do Brasil.



O Serviço Geológico do Brasil

Superintendência Regional de São Paulo

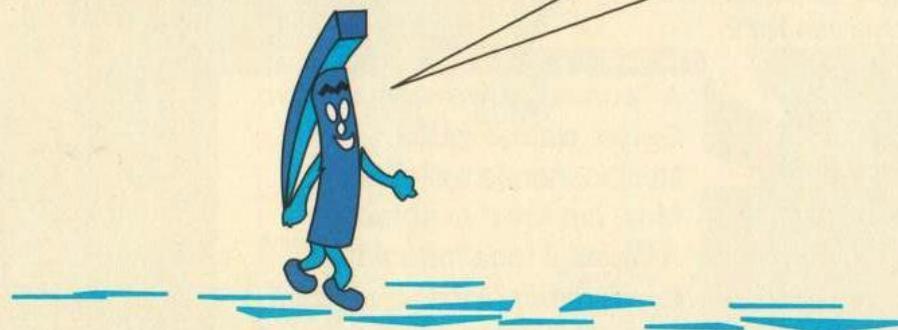
1995

Olá, amiguinhos. Meu nome é Martelito. Venho de uma família tradicional desde a pré-história, quando meus ancestrais eram feitos de pedra. Hoje, sou um produto muito evoluído, feito de materiais de última geração que o homem retira da natureza para o nosso bem-estar.

Hoje nós vamos fazer uma viagem pela nossa casa, o Planeta Terra. Vamos ver que a Terra é como um ser vivo, com sua história, seu passado, seus ciclos e seu desenvolvimento como qualquer outro organismo.

Vamos aprender muito nesse passeio pela nossa casa. Afinal, para que a nossa casa seja confortável e saudável, necessitamos conhecer como ela é, como ela funciona e de que é feita para podermos torná-la sempre mais agradável.

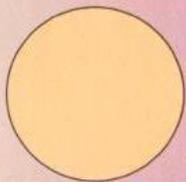
Então, o que estão esperando? Apertem os cintos e boa viagem!



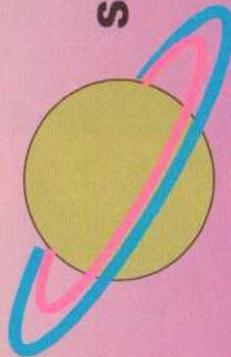
MERCÚRIO
VÊNUS
TERRA
MARTE



JÚPITER



SATURNO



URANO



NETUNO



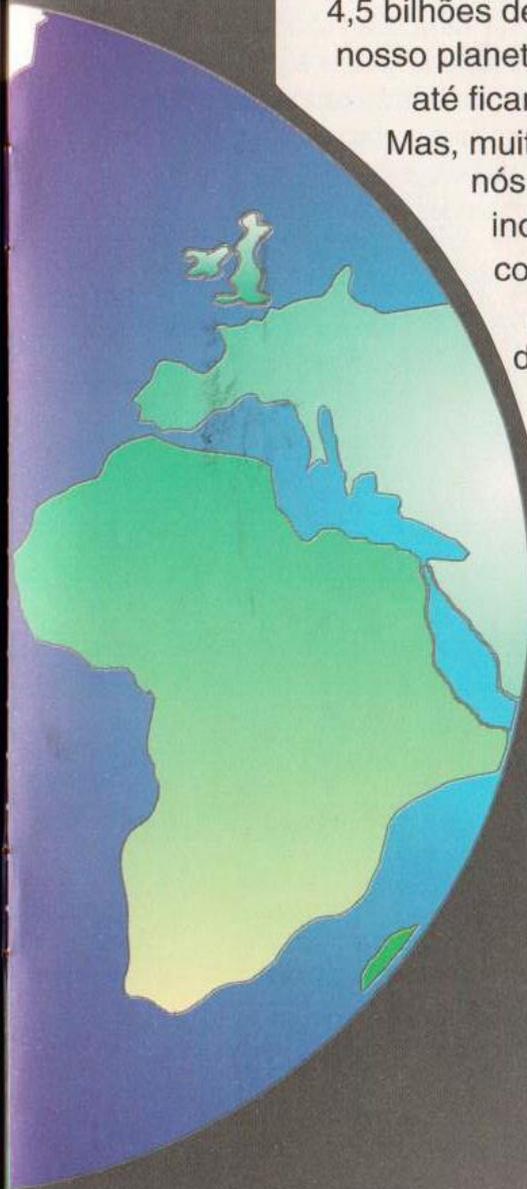
PLUTÃO



A Terra é um pequeno planeta do Sistema Solar. Está a uma distância de 149.600.000 km do Sol. A maior parte de sua superfície é constituída por água (cerca de 70%). A parte sólida forma os continentes do planeta. Nós moramos neste planeta.



A Terra, nosso planeta, tem uma idade de 4,5 bilhões de anos. Durante todo esse tempo, nosso planeta sofreu diversas transformações até ficar do jeito que o conhecemos hoje. Mas, muitas coisas que sabemos da Terra, nós aprendemos através de métodos indiretos, principalmente geofísicos, como a sísmica, magnetometria e a gravimetria. Além disso, o estudo dos meteoritos nos fornece muitas informações sobre a constituição de outros corpos celestes, que consideramos similares ao nosso planeta.



Através do comportamento das ondas sísmicas provocadas pelos terremotos, foi possível descobrir que a Terra é constituída por "camadas" concêntricas, como se fosse um "ovo".

A "camada" mais superficial tem uma espessura que varia de 5 km (**crosta oceânica, basáltica**) a 50 km (**crosta continental, granítica**).

Por serem rochas constituídas principalmente por **silício** e **alumínio**, essa camada também é denominada **SIAL**.

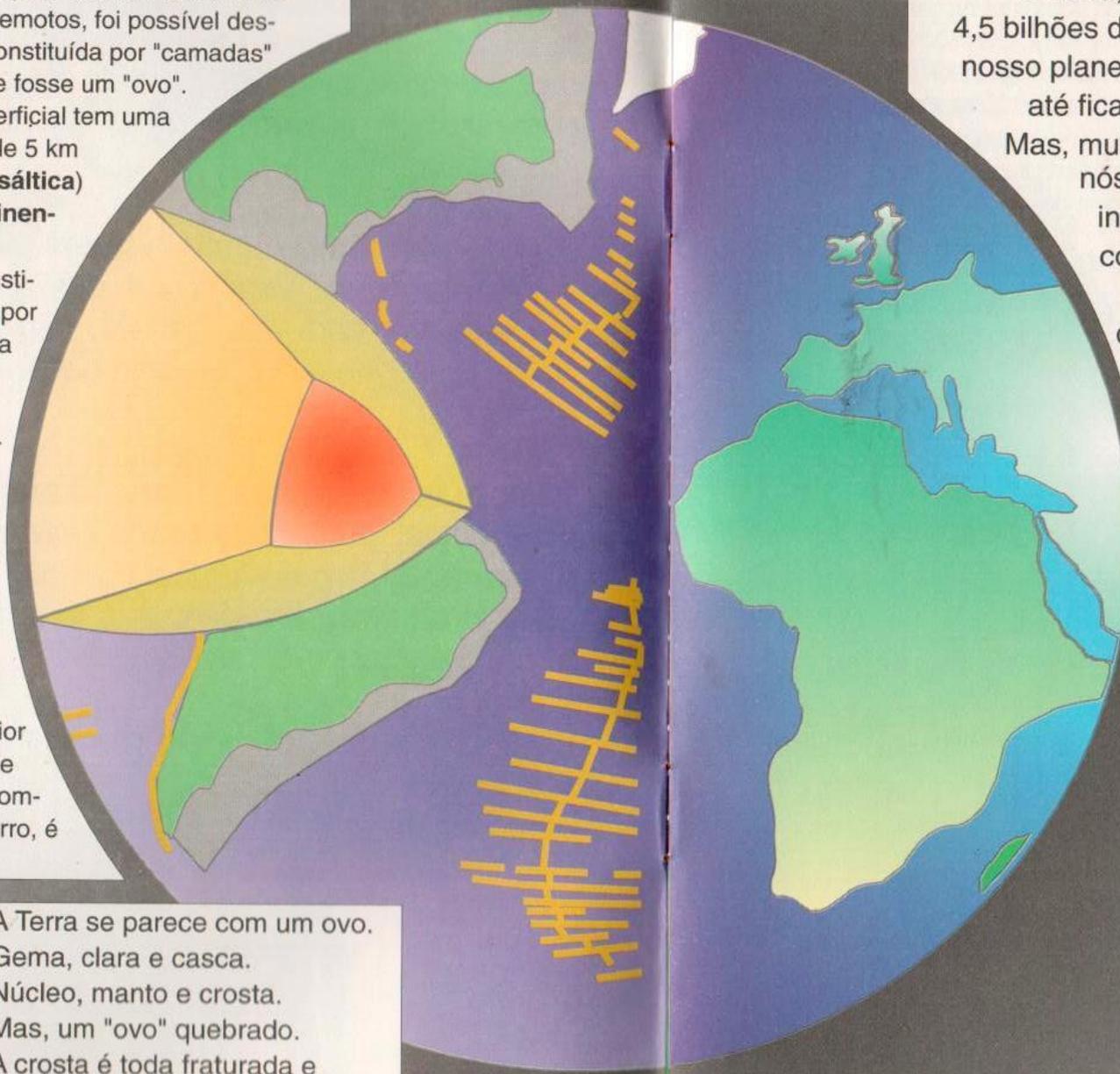
A "camada" intermediária (**manto**) possui espessura aproximada de 2.800 km.

Sendo formada por rochas ricas em **silício** e **magnésio**, é também denominada **SIMA**.

A "camada" mais interior (**núcleo**), com cerca de 3.500 km e provável composição de **níquel** e **ferro**, é denominada **NIFE**.



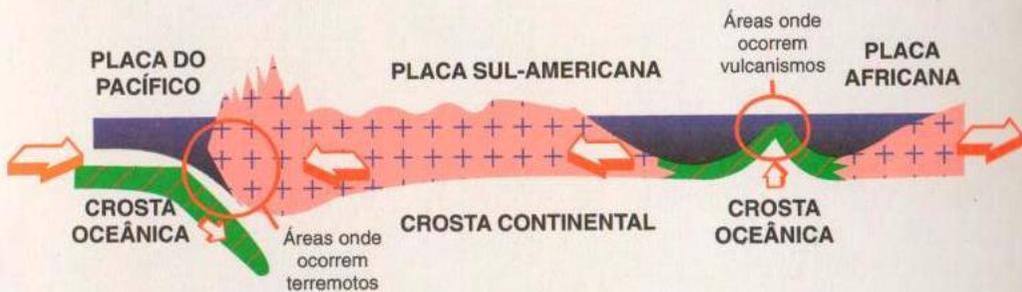
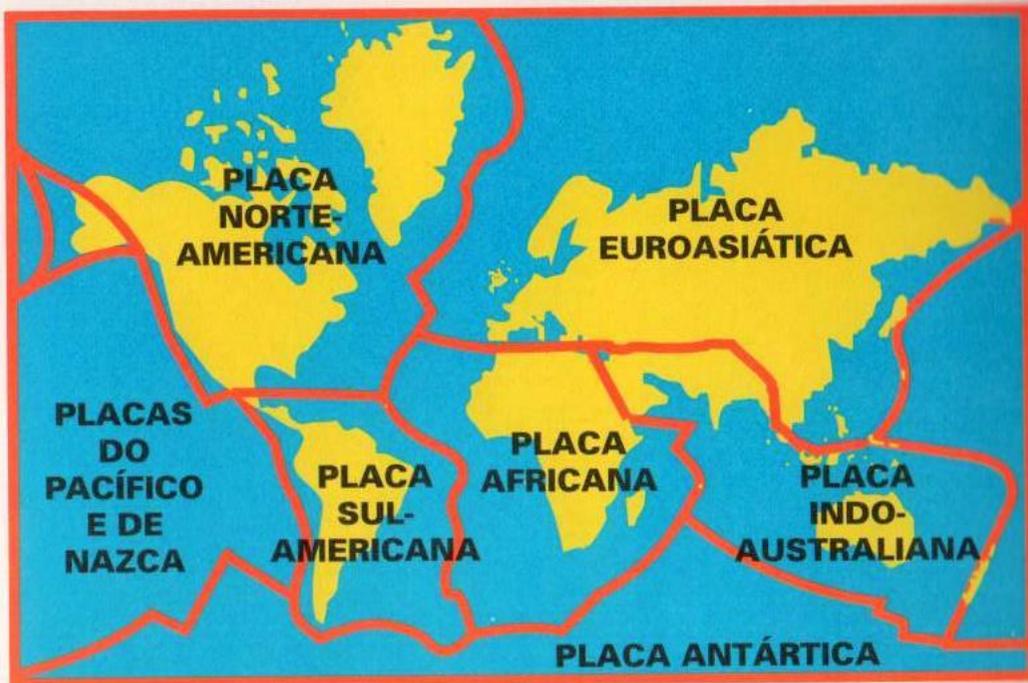
A Terra se parece com um ovo. Gema, clara e casca. Núcleo, manto e crosta. Mas, um "ovo" quebrado. A crosta é toda fraturada e formada por placas que ficam "boiando" sobre o manto.



A Terra, nosso planeta, tem uma idade de 4,5 bilhões de anos. Durante todo esse tempo, nosso planeta sofreu diversas transformações até ficar do jeito que o conhecemos hoje.

Mas, muitas coisas que sabemos da Terra, nós aprendemos através de métodos indiretos, principalmente geofísicos, como a sísmica, magnetometria e a gravimetria. Além disso, o estudo dos meteoritos nos fornece muitas informações sobre a constituição de outros corpos celestes, que consideramos similares ao nosso planeta.





Permiano



Triássico



Jurássico



Cretáceo



Quaternário

Através do comportamento das ondas sísmicas provocadas pelos terremotos, foi possível descobrir que a Terra é constituída por "camadas" concêntricas, como se fosse um "ovo".

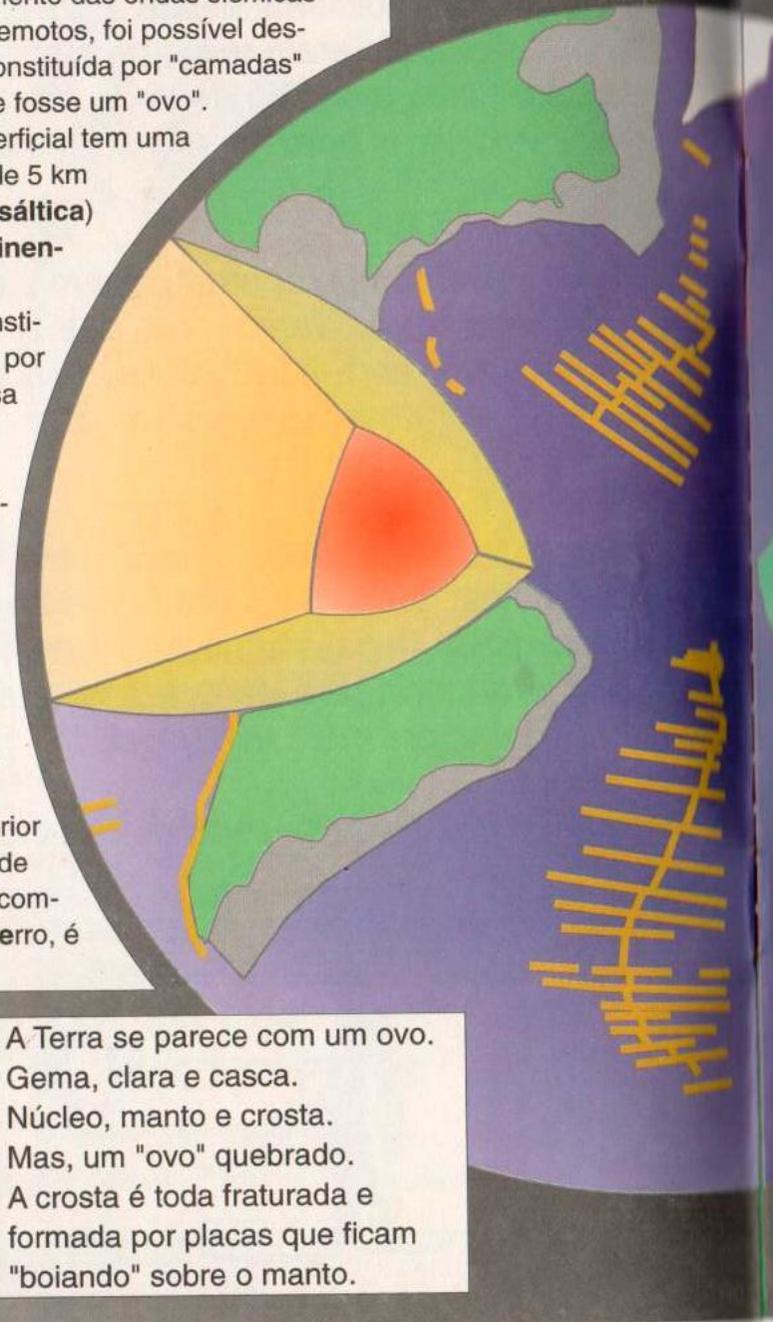
A "camada" mais superficial tem uma espessura que varia de 5 km (**crosta oceânica, basáltica**) a 50 km (**crosta continental, granítica**).

Por serem rochas constituídas principalmente por **silício** e **alumínio**, essa camada também é denominada **SIAL**.

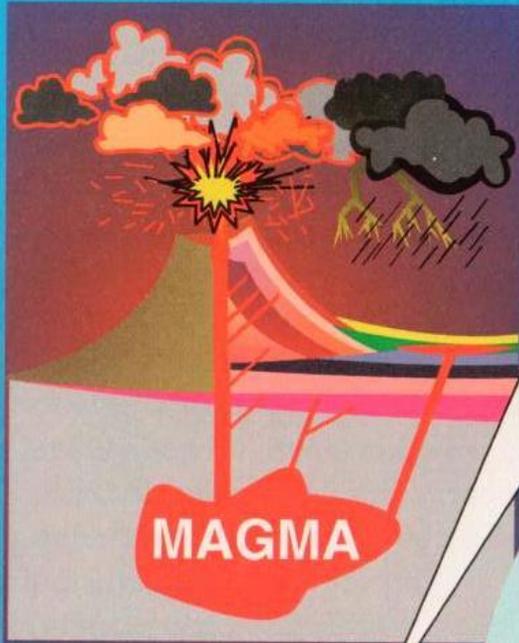
A "camada" intermediária (**manto**) possui espessura aproximada de 2.800 km.

Sendo formada por rochas ricas em **silício** e **magnésio**, é também denominada **SIMA**.

A "camada" mais interior (**núcleo**), com cerca de 3.500 km e provável composição de **níquel** e **ferro**, é denominada **NIFE**.

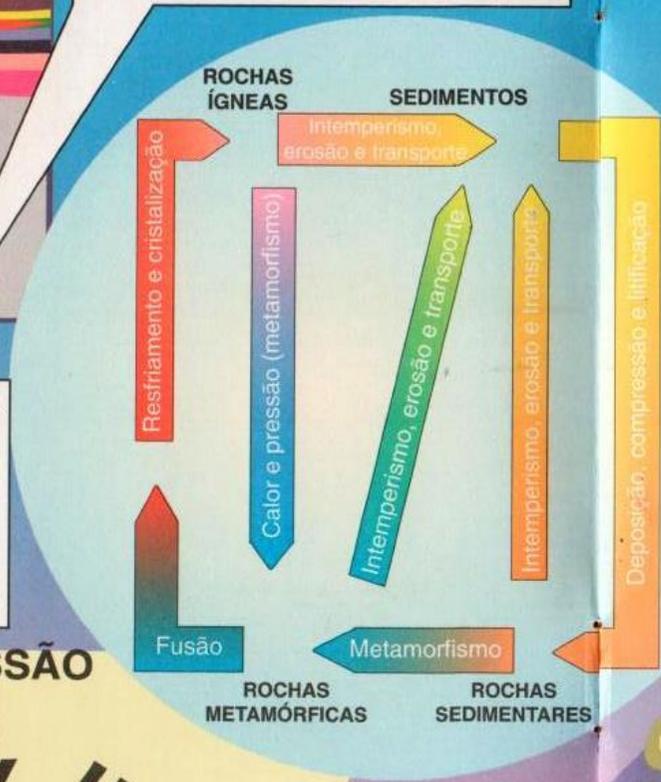


A Terra se parece com um ovo. Gema, clara e casca. Núcleo, manto e crosta. Mas, um "ovo" quebrado. A crosta é toda fraturada e formada por placas que ficam "boiando" sobre o manto.

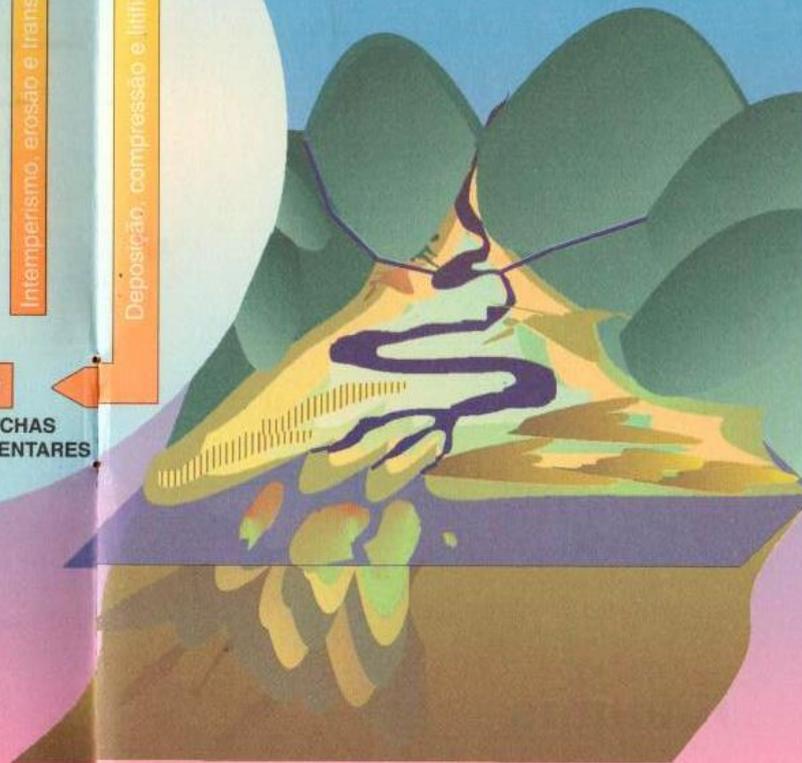


O resfriamento do magma deu origem às primeiras rochas que se formaram na Terra. Elas são denominadas de **Rochas Ígneas** e podem ser de dois tipos: vulcânicas, quando resfriadas próximo à superfície, e plutônicas, quando o resfriamento ocorreu a grandes profundidades.

As **Rochas Metamórficas** são o produto da transformação de outros tipos de rochas, devido a modificações do meio físico em que elas originalmente se encontravam. As modificações mais comuns são as de pressão e temperatura.

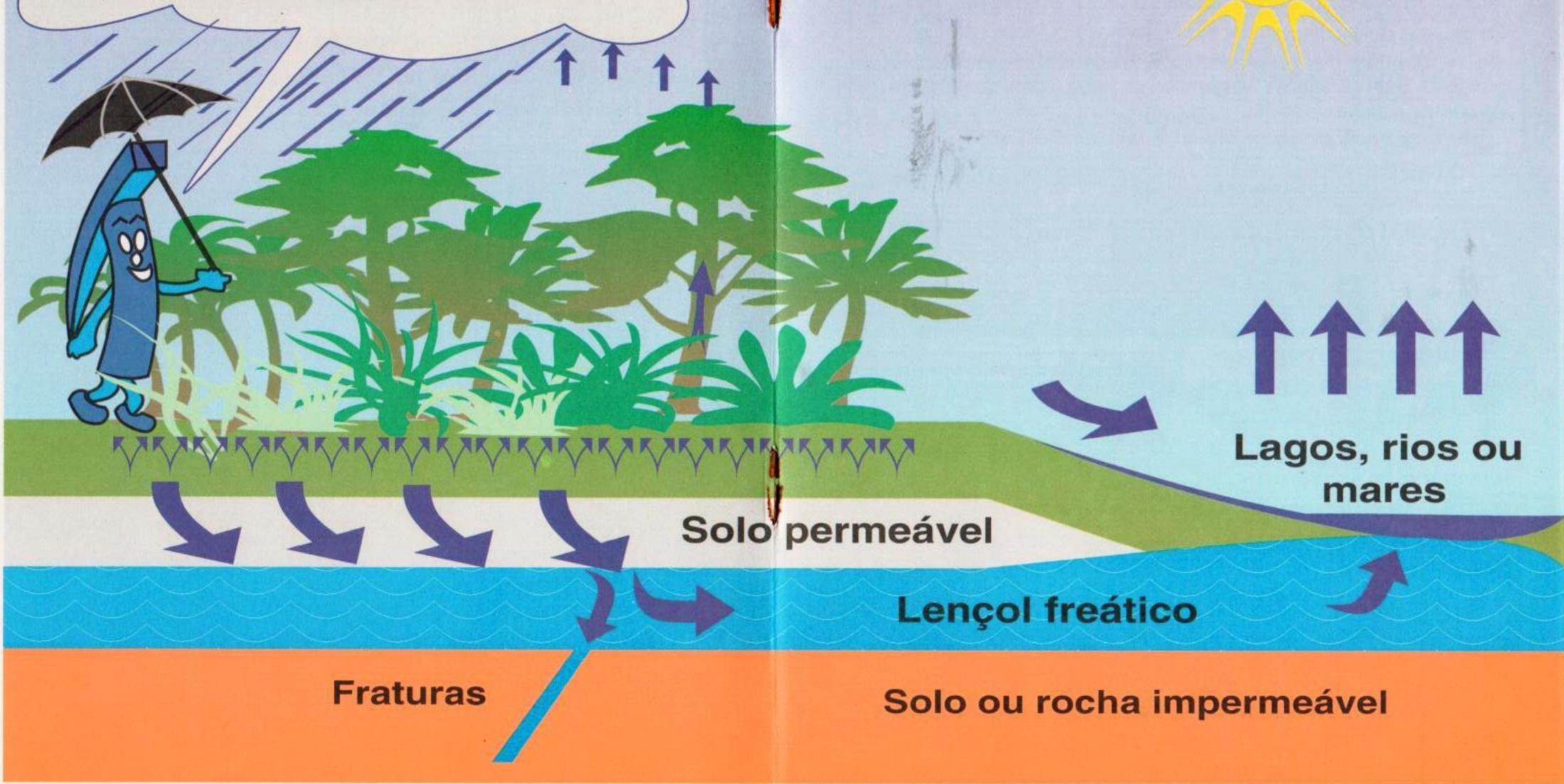


Neste local me sinto à vontade: até parece que fomos feitos um para o outro. Mas não é apenas o martelo que desagrega as rochas. Os agentes intempéricos como a água, o calor e o frio provocam a constante alteração das rochas, que assim podem ser removidas e transportadas por rios, geleiras e ventos, e depositadas em grandes bacias, dando origem às **Rochas Sedimentares**.

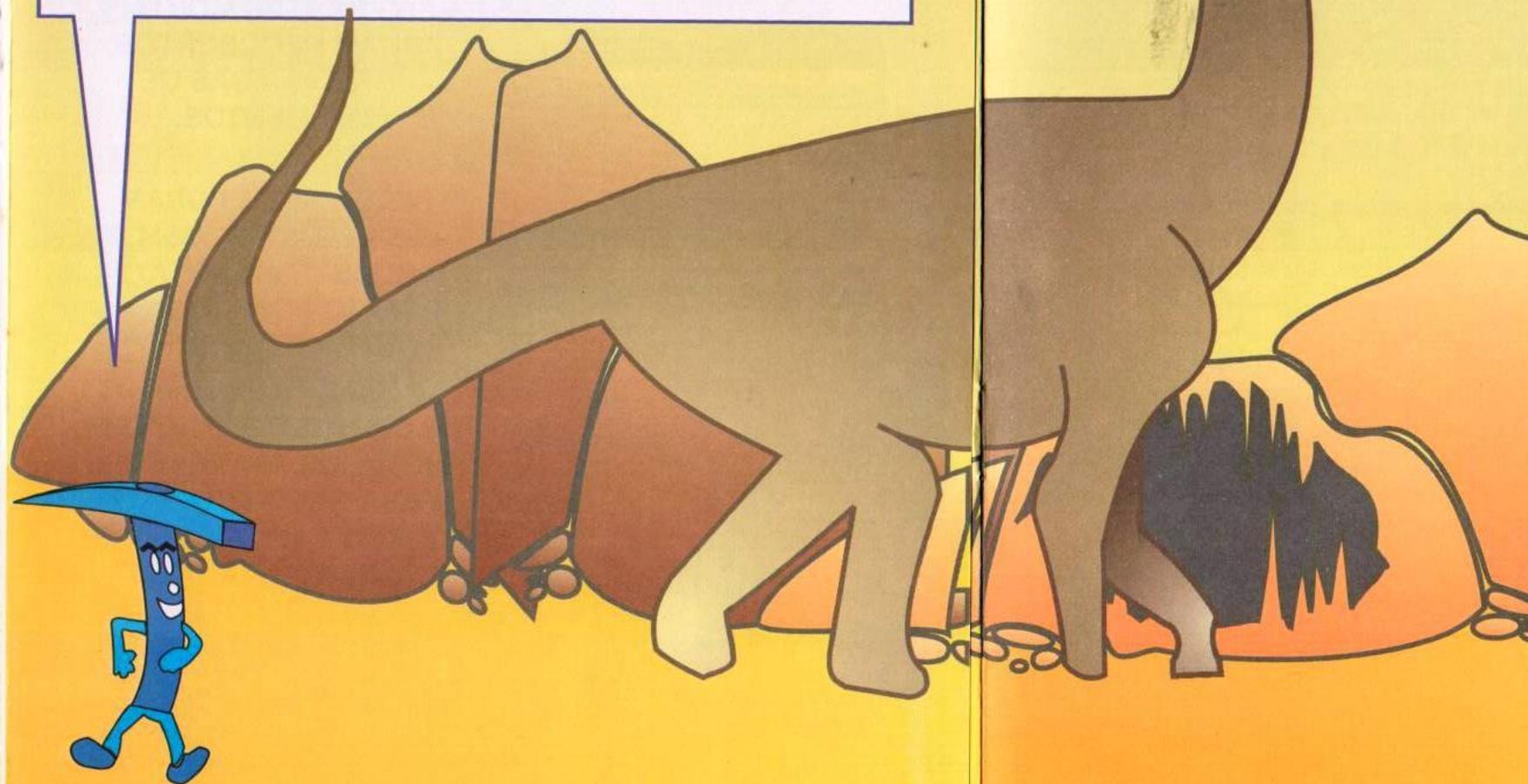


Desde o início dos tempos, a natureza nos ensina a reciclar. O Ciclo da Água, de que todos nós já tanto ouvimos falar, é um exemplo vivo desse ensinamento.

A mesma água que cai do céu e molha as plantas, abastece nosso subsolo de água potável, alimenta os rios e mares e, sob a ação do calor, retorna à atmosfera na forma de vapor, pronta para seu incansável servir.



Os dinossauros dominaram a Terra durante o Mesozóico, mas foram extintos há 65 milhões de anos, muito antes dos primeiros homínídeos surgirem. Os Geólogos estudam a evolução do nosso planeta através dos fósseis encontrados nas rochas, e também através da seqüência de camadas sedimentares, o que nos fornece uma noção de **Idade Relativa** das rochas. A **Idade Absoluta** (real) é obtida a partir do estudo de elementos radiativos, sendo essa ciência denominada **Geocronologia**.



TEMPO GEOLÓGICO

CENOZÓICO

Hoje

Quaternário



Terciário

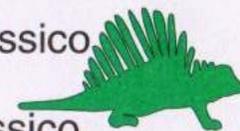
65 milhões de anos

MESOZÓICO

Cretáceo

Jurássico

Triássico



235 milhões de anos

PALEOZÓICO

Permiano

Carbonífero

Devoniano

Siluriano

Ordoviciano

Cambriano



570 milhões de anos

PRÉ-CAMBRIANO

Primeiros

micro-organismos

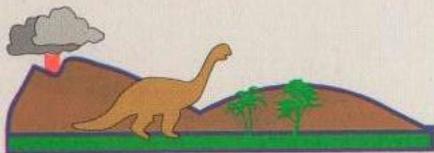
Rochas

mais

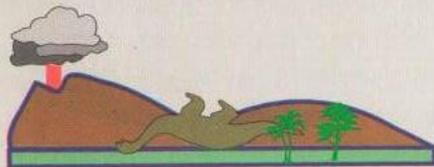
antigas



4,5 bilhões de anos



**OS DINOSSAUROS
DOMINARAM A TERRA
HÁ 65 MILHÕES DE ANOS.**



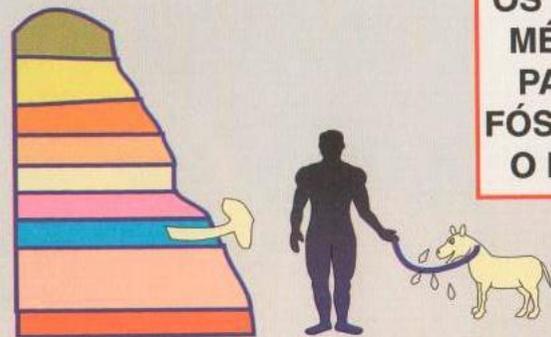
**DEVIDO A UM GRANDE
DESASTRE ECOLÓGICO,
OS DINOSSAUROS
FORAM EXTINTOS.**



**SEUS RESTOS MORTAIS
FORAM RECOBERTOS
POR CAMADAS DE
SEDIMENTOS.**



**SEUS OSSOS FORAM
FOSSILIZADOS, COM A
SUBSTITUIÇÃO DO
FOSFATO POR SÍLICA OU
OUTRO ELEMENTO.**

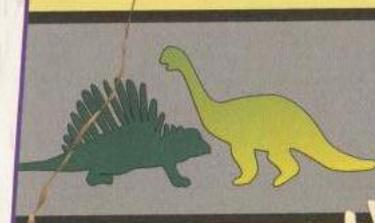
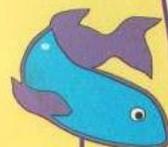


**OS CIENTISTAS UTILIZAM
MÉTODOS AVANÇADOS
PARA ENCONTRAR OS
FÓSSEIS E RECONSTITUIR
O PASSADO DA TERRA.**

MUSEU DE GEOLOGIA

Os Paleontólogos, estudando os restos fósseis de animais e plantas e as formações rochosas em que estes foram encontrados, conseguem reconstituir tanto as formas de seres já extintos, como também reconstituir o habitat natural da época em que eles viveram. Os museus de Geologia ou de História Natural em todo o mundo costumam apresentar excelentes coleções de fósseis, que nos permitem fazer autênticas viagens ao passado, como que através de um "tunel do tempo".

E você, já visitou algum Museu de Geologia?



Museu do Dinossauro
Rua Dr. Lauro Borges, 50-A
Pátio da Igreja São Domingos - Peirópolis
Uberaba - Minas Gerais - Tel.: (034) 333.9293

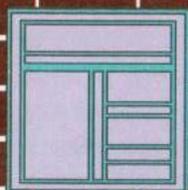
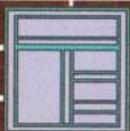
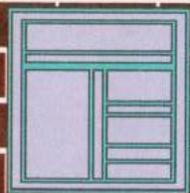
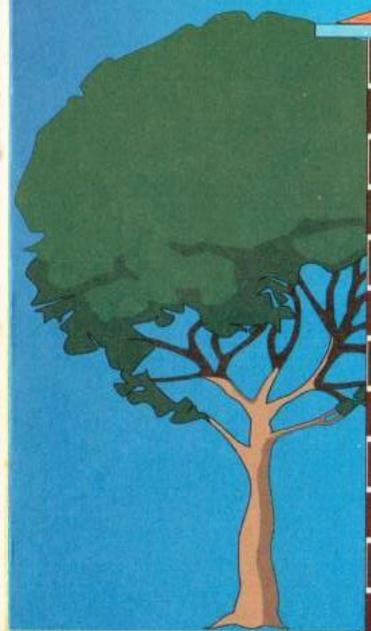
Museu de Ciências da Terra do DNPM
Av. Pasteur, 404 - 2º and. - Urca
Rio de Janeiro - Capital - Tel.: (021) 295.7596

Museu Geológico - Instituto Geológico
Av. Francisco Matarazzo, 455
Parque da Água Branca
São Paulo - Capital - Tel.: (011) 276.8288

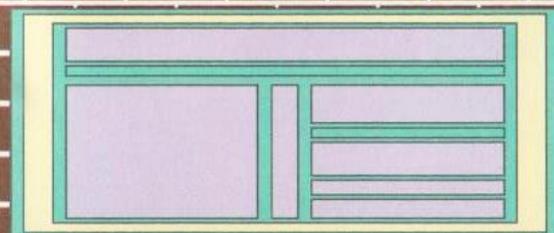
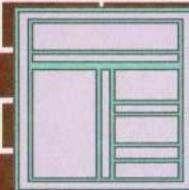
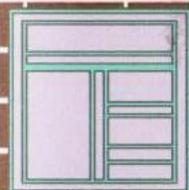
Museu Geológico - USP Geociências
Rua do Lago, 562 - Cidade Universitária
São Paulo - Capital - Tel.: (011) 818.4138

Museu de Geologia da CPRM de Porto Alegre
Rua Banco da Província, 105
Bairro de Santa Tereza
Porto Alegre - Rio Grande do Sul - Tel.: (051) 233.4643

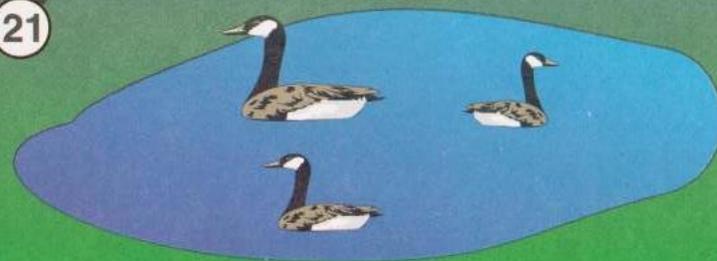




Olá, amigos, agora estou na minha casa. Convido-os a entrar e descobrir o quanto a natureza pode contribuir para o nosso bem-estar.



21



ELEMENTO 

SUBSTÂNCIA MINERAL 

1 Tijolo	Argila vermelha
2 Argamassa	Calcário (cimento), areia e brita
3 Fundações	Calcário (cimento), areia, brita e ferro (armação)
4 Contrapiso	Calcário (cimento), areia e brita
5 Telhado	Argila (telha), betume, calcário, areia (acabamento)
6 Calha	Zinco ou petróleo (PVC)
7 Caixa d'água	Amianto e cimento
8 Fiação	Cobre e petróleo (conduítes de PVC)
9 Pintura	Óxido de titânio (pigmento), gipsita (gesso) e calcário (cal)
10 Lâmpada	Wolfrâmio (filamento) e alumínio (soquete)
11 Aparelhos eletrônicos	Quartzo, silício metálico e germânio (transistores)
12 Vaso	Argila vermelha
13 Cama	Ferro ou cobre (armação), petróleo (espuma de PVC)
14 Chuveiro	Liga de cobre e zinco (caixa) e mica (isolante)
15 Encanamento	Ferro, zinco, cobre e petróleo
16 Louça sanitária	Argila branca, caulim e feldspato (esmaltados)
17 Eletrodomésticos	Alumínio, cobre, fibras de vidro e petróleo
18 Botijão de gás	Ferro e manganês (aço), gás natural ou de petróleo (GLP)
19 Azulejos	Argila branca e feldspato
20 Automóvel	Ferro, alumínio, cromo e petróleo (combustível)
21 Lajotas de revestimento	Argila vermelha, areia (vitrificados) e manganês (pigmentos)
22 Janelas/Esquadrias	Ferro, alumínio e liga de cobre e estanho (bronze)

Além desses elementos, o homem utiliza diversos bens minerais no seu dia-a-dia, por exemplo:

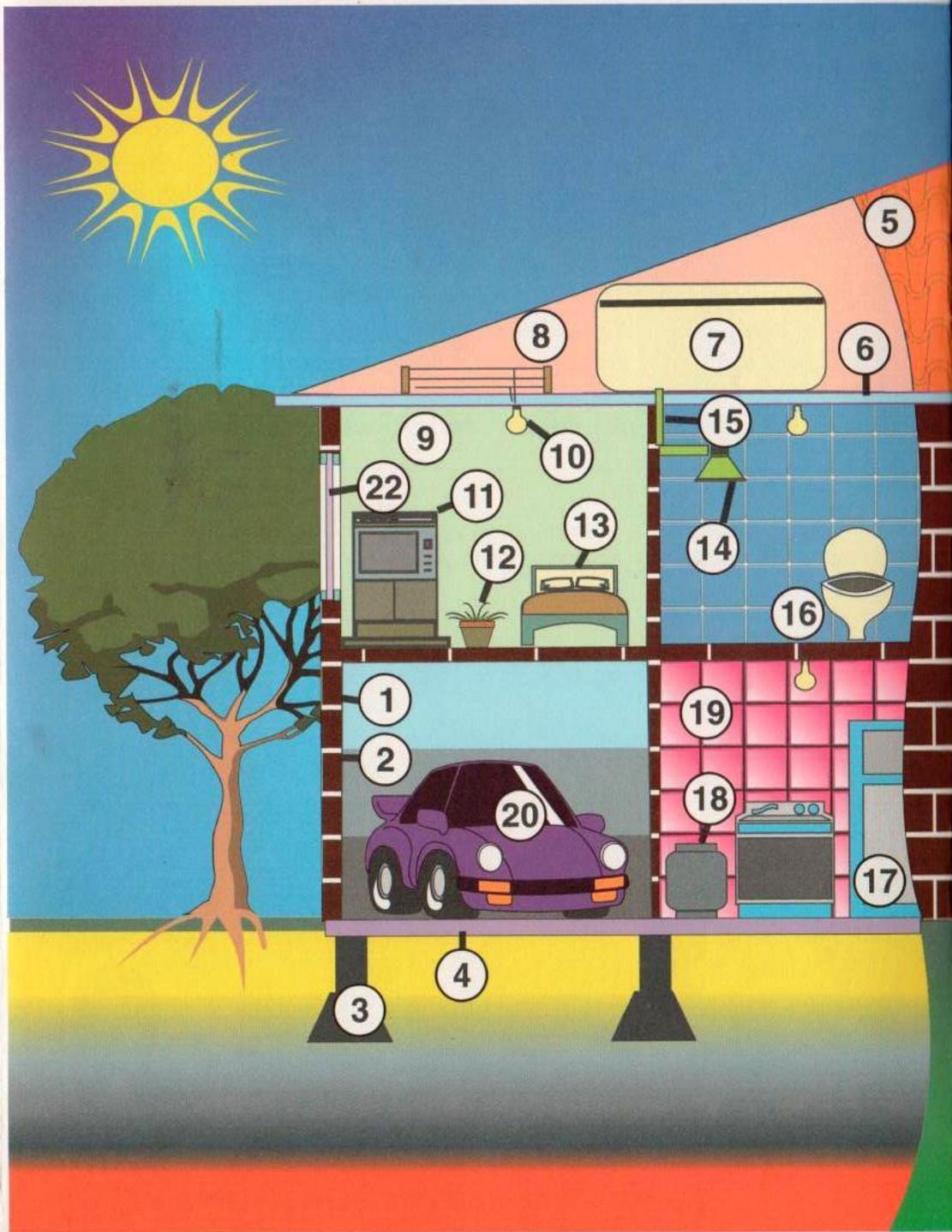
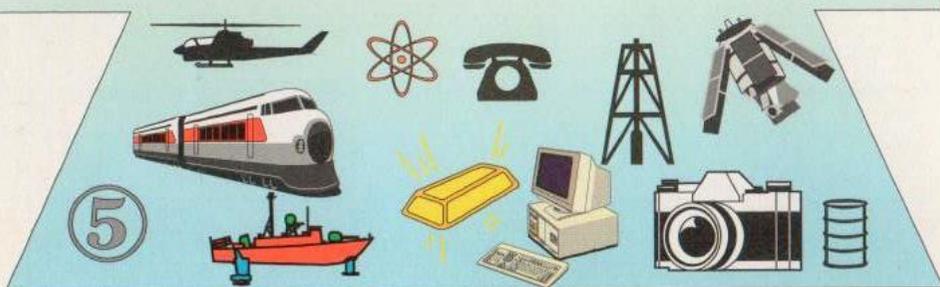
Alimentação - Sal, fosfato, potássio, calcário, nitrato etc.;

Embalagens - Alumínio, ferro, estanho, caulim, talco etc.;

Saúde e higiene - Água, caulim, talco, calcita, gipso etc.;

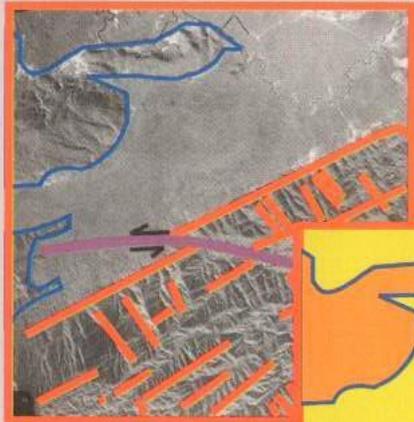
Transportes - Ferro, manganês, carvão, níquel, titânio etc.;

Bens de consumo - Ouro, prata, diamante, petróleo etc.

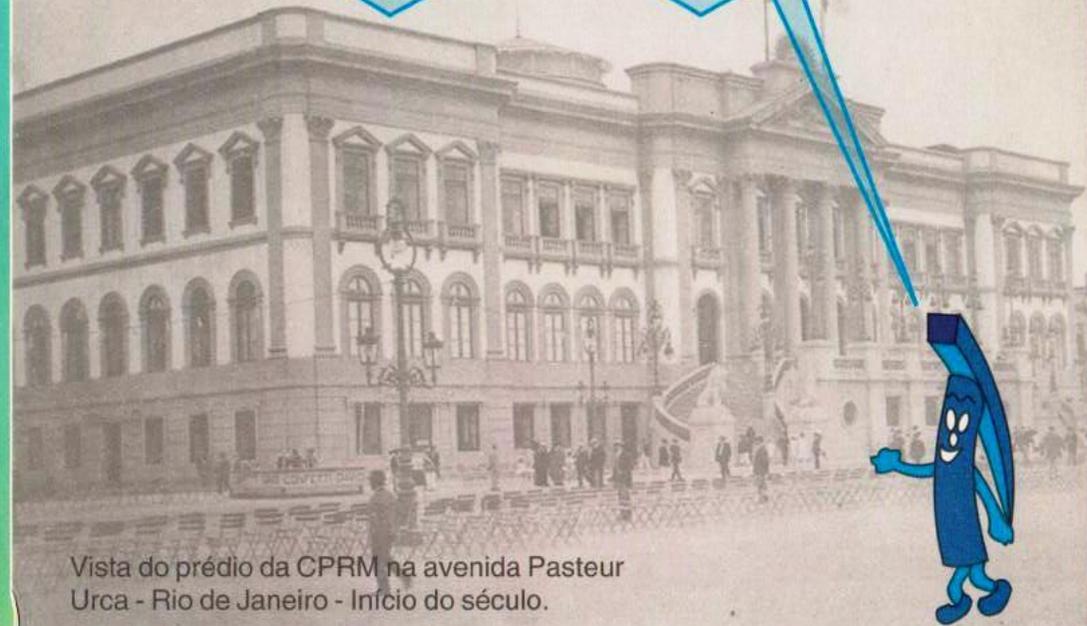


Agora nós vamos brincar um pouco de "olho mágico" e, ao mesmo tempo, iremos aprender como são feitos os **mapas geológicos**.

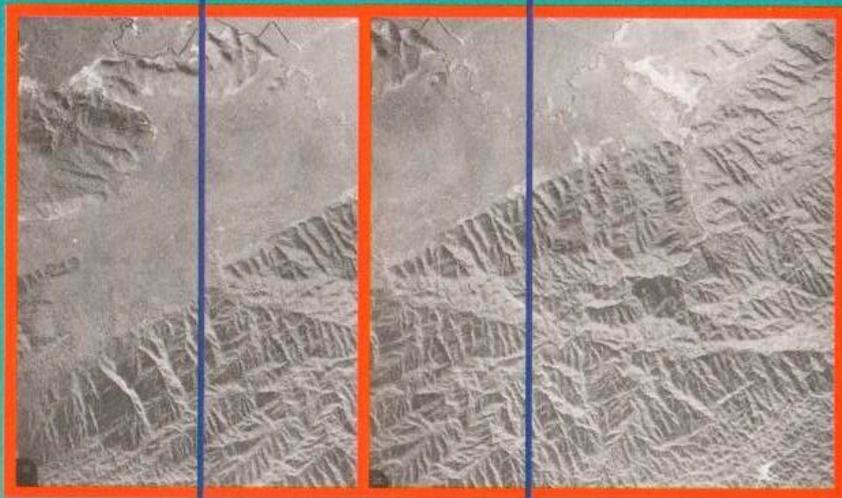
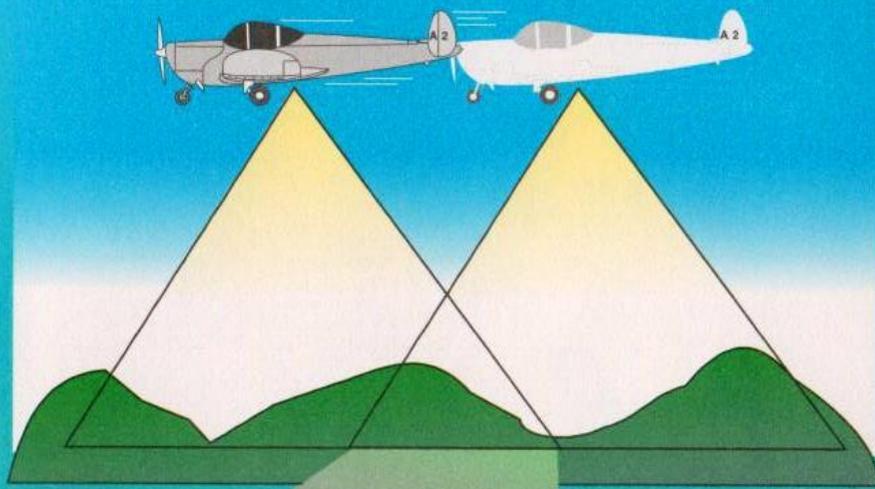
O processo do "olho mágico" é conhecido, no meio técnico, como **estereoscopia**. Fotografias obtidas através de vôos de avião retratam uma paisagem de diferentes ângulos. Observando-se depois pares consecutivos de fotos com o auxílio de um sistema de lentes (estereoscópio), é possível ver a paisagem em três dimensões. Dessa forma, o geólogo consegue extrair, mesmo no escritório, importantes informações sobre a geologia e outros aspectos ambientais de uma região.



No Brasil, existe uma instituição que é responsável pelos serviços oficiais de geologia e hidrologia do país. É a CPRM - O Serviço Geológico do Brasil.



Vista do prédio da CPRM na avenida Pasteur Urca - Rio de Janeiro - Início do século.



Para obter a visão tridimensional destas duas fotografias da serra do Mar, aproxime o retângulo central até perto do nariz e afaste o desenho lentamente até sentir a formação de uma única imagem. A imagem tridimensional deve se formar a uma distância aproximada de 24 cm de sua vista. Algumas pessoas terão maior facilidade de obter visão estereoscópica com a figura invertida.



Após interpretar as fotografias aéreas, o geólogo realiza o trabalho de campo, onde, através do estudo das rochas e dos solos, formula interpretações sobre a evolução dos terrenos, avalia a potencialidade mineral regional, recomenda qual o melhor tipo de uso da área (industrial, residencial etc.), reconhece os riscos geológicos associados (tais como escorregamentos, inundações, terremotos, vulcanismos etc.) e muito mais.

Geólogo do Serviço Geológico do Brasil em atividade no campo. Sempre auxiliado por seu fiel companheiro Martelito.