



Oficinas de Geociências

Aprendendo na prática

Oficinas de Geociências:
aprendendo na prática

Caderno do aluno – Ensino Fundamental 2



© 2014 Fundação Vale.

Todos os direitos reservados.

Coordenação: Mônica Waldhelm

Organização: Mônica Waldhelm

Revisão técnica e revisão pedagógica: Andreia Prestes (Fundação Vale), Carla Vimercate (Fundação Vale), Catarina Chagas (Instituto Ciência Hoje), Bianca Encarnação (Instituto Ciência Hoje), Cathia Abreu (Instituto Ciência Hoje)

Projeto gráfico e diagramação: Ampersand Comunicação Gráfica

Foto de capa: Rogério Reis / Tyba / Agência Vale

CIP – Catalogação na Publicação
Elaborada pela bibliotecária Gabriela Faray (CRB7-6643)

W157 Waldhelm, 1966-
Oficina de geociências : aprendendo na prática : caderno do
aluno / Mônica Waldhelm, Ana Paula Bemfeito, Diogo Almeida.-
1. ed. - Rio de Janeiro : Fundação Vale, 2016. -
70p. ; il. col. ; 28cm. –

ISBN 978-85-64301-03-0.

1. Geologia (Ensino fundamental) – Estudo e ensino.
I. Damato, Ana Paula, 1966-. II. Almeida, Diogo. III. Título.

CDD – 372.891
CDU – 911.2 (072.2)

Os autores são responsáveis pela escolha e apresentação dos fatos contidos neste livro, bem como pelas opiniões nele expressas, que não são necessariamente as da Fundação Vale, nem comprometem a Organização. As indicações de nomes e a apresentação do material ao longo desta publicação não implicam a manifestação de qualquer opinião por parte da Fundação Vale a respeito da condição jurídica de qualquer país, território, cidade, região ou de suas autoridades, tampouco da delimitação de suas fronteiras ou limites.

É permitida a reprodução parcial ou total desta publicação, desde que citada a fonte e que não seja para venda ou qualquer fim comercial.

Fundação Vale.

Avenida das Américas, 700

Bloco 8 – Loja 318 – Barra da Tijuca

22.640-100 – Rio de Janeiro/RJ – Brasil

Site: www.fundacaovale.org

Impresso no Brasil

Oficinas de Geociências:
aprendendo na prática

Caderno do aluno – Ensino Fundamental 2

A área de Educação da Fundação Vale busca contribuir para a melhoria da qualidade da educação, por meio de articulação, mobilização e formação de diversos atores, valorizando os potenciais educativos locais.

Fundação Vale

Conselho Curador

Presidente

Vania Somavilla

Conselheiros

Zenaldo Oliveira

Luiz Eduardo Lopes

Marconi Vianna

Antonio Padovezi

Ricardo Gruba

Ricardo Mendes

Luiz Fernando Landeiro

Luiz Mello

Conselho Fiscal

Presidente

Murilo Muller

Conselheiros

Lino Barbosa

Benjamin Moro

Felipe Peres

Rodrigo Lauria

Vera Schneider

Diretora-presidente

Isis Pagy

Diretor-executivo

Luiz Gustavo Gouvêa

Relações Intersetoriais

Andreia Rabetim

Educação

Maria Alice Santos

Andreia Prestes

Anna Cláudia D'Andrea

Carla Vimercate

A Fundação Vale gostaria de agradecer a todas as equipes e pessoas envolvidas neste projeto pelo apoio e tempo disponibilizado, especialmente a Liesel Mack que levantou a importância deste estudo e acreditou que este projeto era possível.

Você, estudante...

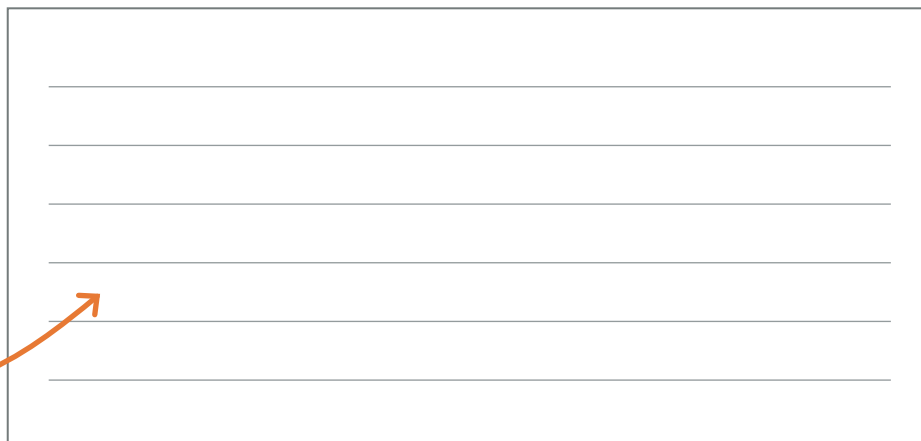
...nas horas vagas tem o hábito de observar o mundo ao seu redor? Estamos falando de tudo mesmo – desde o solo, as rochas, os minerais, os fósseis, a água, os animais, as plantas, os astros no céu, até as criações humanas, como prédios, automóveis... Pode apostar: tudo isso tem relação com as atividades que vamos explorar neste caderno. O tema central é a geologia, ciência que estuda a Terra, essencialmente, mas que para ser compreendida de forma ampla precisa conversar com a biologia, a química, a física, a matemática, a geografia, a economia e até com as artes.

Ative seu radar da observação e aceite o nosso convite para leituras e experimentações geológicas. Seu caderno vem acompanhado do Geokit, uma caixa que traz amostras de rochas e minerais para serem usadas em diferentes atividades. Será que você vai se encantar a ponto de querer se tornar um geólogo no futuro?!

Mãos à obra e um grande abraço,
dos autores e da Fundação Vale.

Oficina 1

Você dará um título à oficina ao final das atividades.



Atividade

1

O primeiro passo para o contato com algumas das principais fontes de estudo da geologia é definir conceitos básicos e analisar suas propriedades. Podemos começar com algumas perguntas...

Você sabe o que é um **mineral**? Registre no seu caderno o seu palpite.

Minerais são elementos ou compostos que estão condicionados aos "ingredientes químicos" e às condições físicas (temperatura e pressão) predominantes no seu ambiente de formação natural. Apresentam estrutura cristalina definida e em geral são sólidos.

Propriedades dos minerais

a) **Cor** • A cor do mineral é resultado da absorção da luz. São chamados **idiocromáticos** os que apresentam sempre a mesma cor e **alocromáticos** aqueles cuja cor pode variar.



Brincando com o Geokit

Agora vá até o seu Geokit e escolha 4 minerais. Escreva em seu caderno seus nomes e pinte-os com suas cores predominantes.

b) Grau de dureza • A capacidade de riscar a superfície de outro mineral ou material artificial é o que caracteriza o grau de dureza.



Desafio:

Tente identificar qual é o mineral de grau de dureza 10.



Agora, pegue a Ficha 4 de atividades complementares que está no Geokit para entender na prática.

c) Transparência • Os minerais podem ser definidos em três grandes grupos se considerada a absorção da luz.

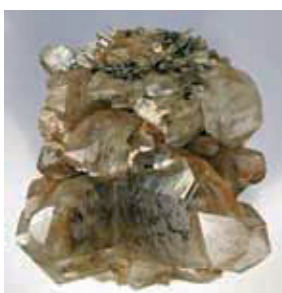
Transparentes: são minerais que permitem que a luz atravesse, descrevendo trajetórias regulares e bem definidas.

Translúcidos: são minerais que permitem passar a luz, mas não se pode ver através dele com nitidez.

Opacos: nesses minerais a luz não se propaga. Após incidir sobre os meios opacos, a luz é parcialmente absorvida e parcialmente refletida.



Transparentes



Translúcidos



Opacos



Pegue a Ficha 2 para conhecer mais um pouco sobre a transparência dos minerais.

d) Traço • Se riscarmos um mineral contra uma placa ou um **fragmento** de porcelana, em geral de cor branca, podemos observar a cor do rastro de pó, o chamado traço.



Teste seus conhecimentos até aqui preenchendo a Ficha 3.

Atividade

2

Vamos abordar um novo conceito relacionado à Geologia: **rochas**. Observe o GeoKit, pense e responda: Será que rochas e minerais são a mesma coisa?

Como já definimos os minerais anteriormente, podemos caracterizar as rochas como agregados naturais formados por um ou vários minerais.

Granito = feldspato + mica + quartzo

Assim como os minerais, as rochas têm propriedades, principalmente no processo de formação, que as diferenciam.

Atividade

3

Observe as imagens:

- O que elas estão representando?
- Quantos são e quais são os tipos de rochas apresentados?
- Agora, procure no Geokit as rochas existentes e analise-as. São as mesmas mostradas na imagem?

Estas três rochas foram selecionadas para sabermos diferenciar os principais tipos.

d) Você sabe diferenciá-las? Analise as imagens da página ao lado e converse com os amigos e o professor sobre o processo de formação de cada uma delas.

Analise as amostras de rochas com as lupas.



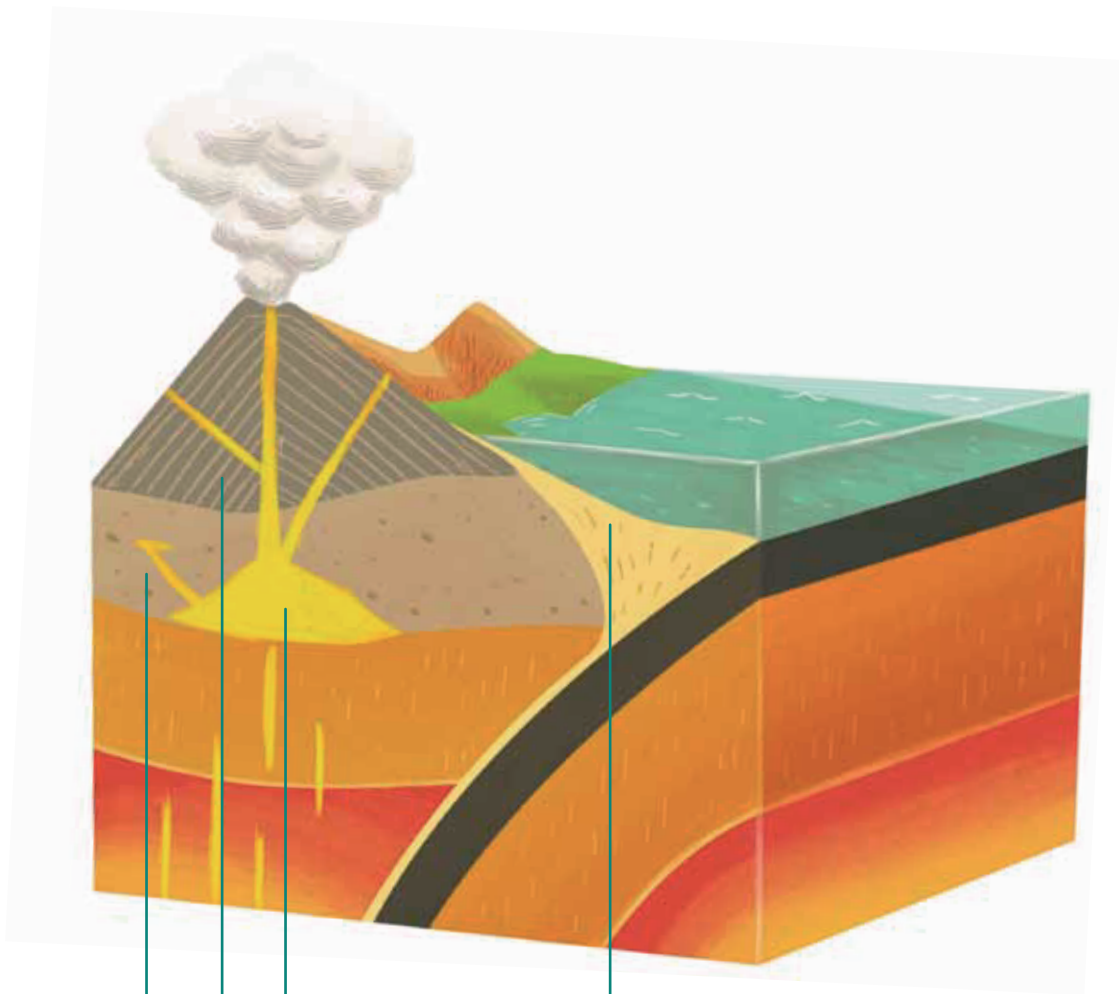
Rochas metamórficas

Rochas sedimentares

Rochas magmáticas ou ígneas



Sabendo que as rochas são formadas por minerais, pesquise quais os minerais formadores das rochas que estão no Geokit. Pegue a Ficha 5 no seu Geokit para ampliar seus conhecimentos.



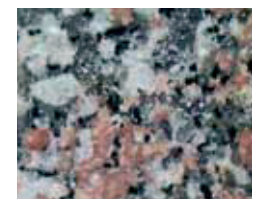
Tipo de rocha e material-fonte

Processo formador da rocha

Exemplo

Sedimentar
Intemperismo e erosão das rochas expostas na superfície

Deposição, soterramento e litificação



Granito com cristalização grossa

itc.gsu.edu

Ígnea ou magmática
Fusão de rochas na crosta quente e profunda e no manto superior

Cristalização (solidificação de magma ou lava)

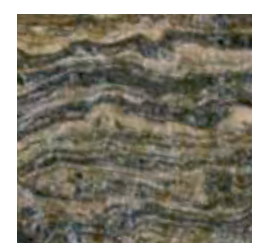


Arenito acamado

www.dorthington.com

Metamórfica
Rochas sob altas temperaturas e pressões nas profundezas da crosta e no manto superior

Recristalização em estado sólido de novos minerais

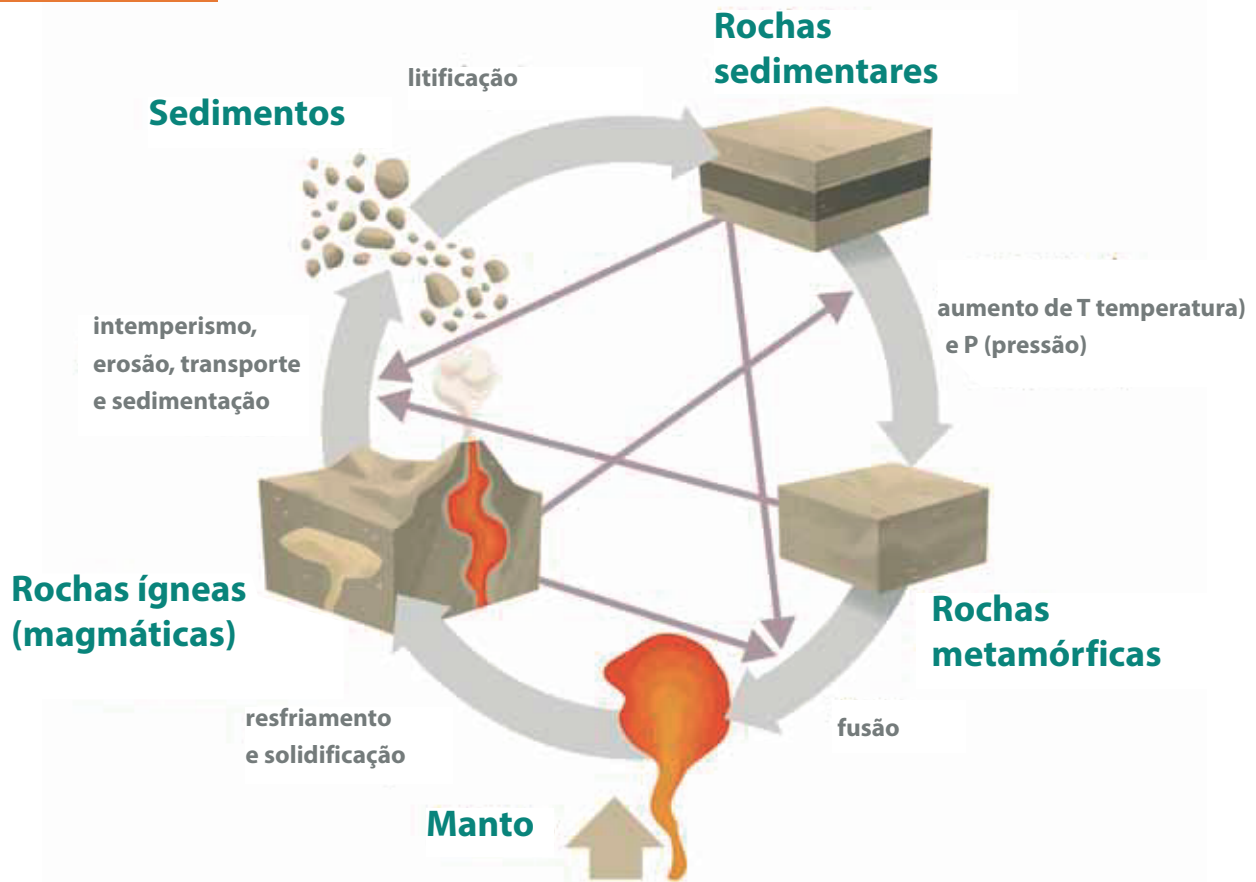


Gnaisse

cc by sa 3.0

Atividade 4

A imagem ilustra o ciclo das rochas, que são continuamente formadas e transformadas por forças atuantes no interior e na superfície da Terra. Essas forças são os processos geológicos.



Explorando outras fontes

Existem outras propriedades dos minerais, além daquelas estudadas na atividade

1. Pesquise sobre elas e utilize o seu Geokit para avaliar:

- Fratura
- Clivagem
- Propriedades elétricas e magnéticas
- Hábito cristalino
- Cor
- Brilho

Tarefa em grupo

Observe o esquema da página anterior para estudar o ciclo de formação das rochas. Reúnam-se em grupos e retirem do Geokit três rochas: uma ígnea (magmática), outra sedimentar e outra metamórfica. Em seguida peguem uma cartolina, uma tesoura sem ponta e uma folha de papel em branco. Sigam a lista abaixo e montem um esquema na mesa de trabalho.

- 1 Rocha ígnea ou magmática
- 2 Setas: "Resfriamento e solidificação"
- 3 Figura representando o magma
- 4 Rocha metamórfica
- 5 Setas: "Fusão"
- 6 Aumento de T (temperatura) e P (pressão)
- 7 Setas: "**Metamorfismo**"
- 8 Rochas sedimentares
- 9 Setas: "Litificação"
- 10, 12 e 13 Setas: "Intemperismo, **Erosão**, Transporte, **Sedimentação**".
- 11 Sedimentos

Desenhe no seu caderno o esquema feito por vocês.

Existem dois novos conceitos: Metamorfismo e Litificação.

A partir das definições abaixo, insira no esquema as setas que representem o Metamorfismo e a Litificação.

Metamorfismo: todas as modificações de uma rocha, no estado sólido, que ocorrem no interior da crosta da Terra, como resultado das mudanças na T (temperatura) e P (pressão). Ocorre da rocha sedimentar para a rocha metamórfica e da Rocha Ígnea para a Rocha Metamórfica.

Litificação: é um conjunto complexo de processos que convertem sedimentos em rochas consolidadas. Ocorre, em função, principalmente, da pressão exercida pelos sedimentos acumulados nos diversos tipos de erosão. Ocorre dos sedimentos para a formação das Rochas sedimentares.

O que você percebeu depois de montar o esquema? Ficou mais fácil reconhecer os diferentes processos envolvidos na formação das rochas? Por que formam um ciclo? Qual outro ciclo natural você conhece? Discuta com seus colegas.

Retorne ao início do texto e dê um título para esta oficina.
Compare com as ideias de seus colegas.



Geologia e mineração também têm...

Mapas geológicos

Os portugueses e os espanhóis, quando chegaram ao continente americano, estavam em busca de riquezas. Encontram algumas, como o ouro e a prata. Porém, eles não tinham um elemento importante para saber a localização desses recursos minerais: o mapa geológico.

Os mapas geológicos foram sendo construídos com a ajuda de instrumentos de orientação (bússolas e **teodolitos**) e de localização (GPS - Sistema Global de Posicionamento), e também com o suporte de fotografias aéreas, imagens de satélite, **mapas topográficos** e análises químicas e microscópicas de rochas. Eles não são definitivos e devem sofrer revisões ao longo do tempo.

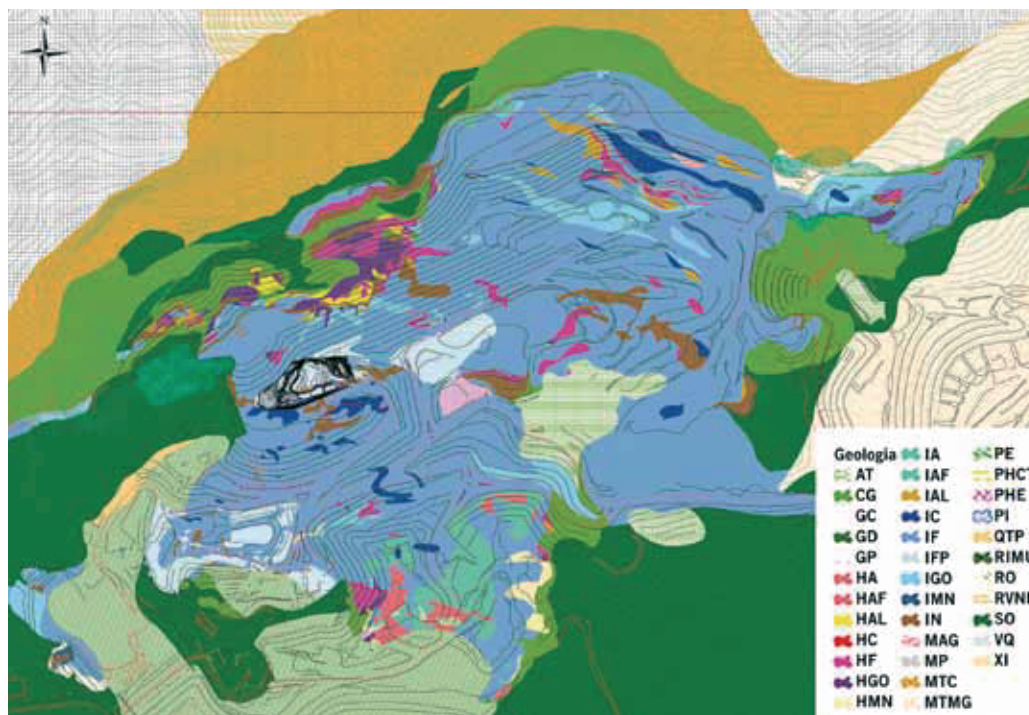
O que esses mapas têm de especial? Informações geológicas, isto é, dados sobre os tipos de rocha e as idades da sua formação. Com base neles, as empresas conseguem saber onde explorar recursos energéticos e minerais, encontrar águas subterrâneas, selecionar locais para implantação de grandes obras de engenharia, estudar áreas de risco e prevenir as consequências dos fenômenos naturais.

A Vale e outras instituições produzem mapas geológicos. Este é da Mina de Brucutu, localizada em São Gonçalo do Rio Abaixo (MG), de onde são extraídos minérios de ferro como hematita e itabirito. Confira no Geokit as características da hematita e pesquise as do itabirito.

Agora é a sua vez...

Pesquise na internet ou em seus livros:

- Os primeiros mapas do Brasil;
- O mapa geológico do Brasil atual;
- O mapa geológico do seu estado;
- O mapa geológico do seu município;
- Os principais minerais encontrados na sua cidade;
- A atuação da Vale na sua cidade.



Os mapas geológicos reproduzem as observações dos geólogos em trabalhos de campo, onde são representados basicamente a distribuição no terreno das rochas, a caracterização de suas estruturas e idades de formação.

Glossário da oficina 1:

Magma – Também conhecida como lava, é a massa rochosa em estado de fusão parcial ou total, extremamente carregada de gases, que se encontra no interior da Terra e é lançada para a superfície pela atividade vulcânica.

Idiocromáticos – mostram sempre a mesma cor.

Alocromáticos – têm cor variável

Diamante – é um mineral formado pelo carbono quando exposto a altas pressões, com o maior grau de dureza (10).

Meteorização – Conjunto de processos e fenômenos que levam à desintegração das rochas. Conjunto de processos e fenômenos que levam à desintegração das rochas.

Erosão – Desgaste do solo ou da superfície terrestre provocado pela ação (mecânica ou química) das águas (dos rios ou mares), pela chuva e/ou por agentes erosivos.

Metamorfismo – Profunda modificação, física e química, produzida em uma rocha, essencialmente por efeito de ações de origem interna (calor e pressão).

Fragmento – Pedaco de um objeto que foi partido, desfeito.

Sedimentação – Formação e progressão lenta de depósito que dará origem a rocha sedimentar.

Teodolitos – O teodolito é um instrumento ótico utilizado para medir ângulos, tanto horizontais como verticais, em medidas diretas e indiretas de distâncias.

Mapas topográficos – Um mapa topográfico é uma representação gráfica detalhada e precisa dos relevos naturais e artificiais de uma região.

Oficina 2

Você dará um título à oficina ao final das atividades.

Atividade

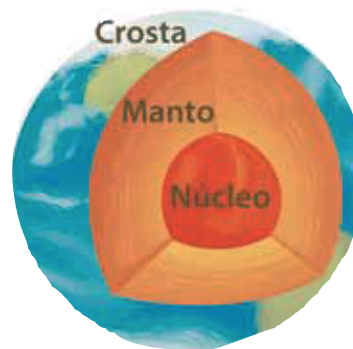
1

Podemos dividir a estrutura do nosso planeta em crosta terrestre, manto e núcleo.

Crosta terrestre • é a camada mais fina e superficial do manto. É a parte do planeta sobre a qual vivemos. Sua espessura varia de 30 km a 80 km nos continentes e de 5 km a 10 km no fundo dos oceanos. Também é chamada litosfera (do grego, lithos = pedra).

Manto • é formado por material fundido, ou seja, derretido e submetido à pressão intensa e à temperatura elevada: o **magma** (assunto a ser explorado na oficina sobre vulcões). Localiza-se abaixo da crosta terrestre e tem quase 3 mil km de espessura.

Núcleo • é composto basicamente dos metais ferro e níquel. Apresenta temperaturas muito altas, acima de 4.000°C, e pressões muito elevadas. Localiza-se abaixo do manto, no centro da Terra, e tem mais de 3 mil km de espessura.



Observe agora um abacate cortado ao meio e compare com o esquema da Terra.



Que relações você pode fazer entre a estrutura desta fruta e a estrutura do planeta? Registre a resposta em seu caderno. Depois compare-a com a de seus colegas.

Você sabe dizer o que é solo? E subsolo? Registre no seu caderno os seus palpites.

Atividade 2

Solo é a camada mais estreita e superficial da crosta terrestre.

É o que chamamos **terra** – inspiração para o nome de nosso planeta. É, também, a parte da crosta terrestre indispensável à manutenção da vida. No solo, as plantas fixam suas raízes e obtêm a água, necessária à fotossíntese, além dos sais minerais.

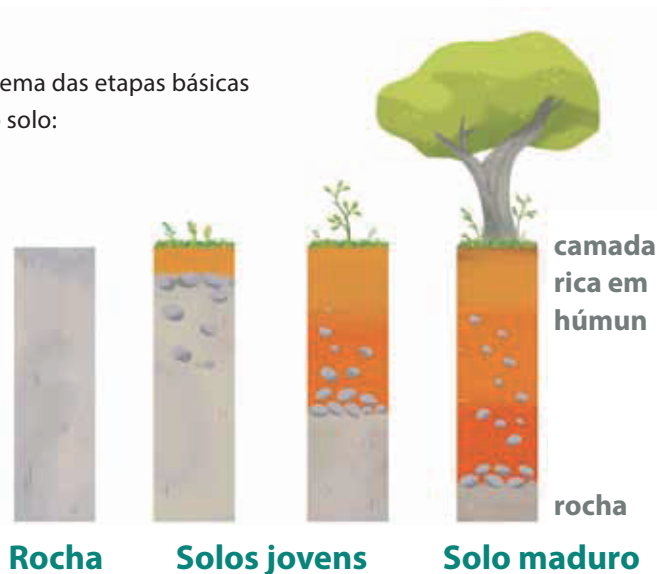
Subsolo é camada que fica logo abaixo do solo. Também faz parte da crosta terrestre. Dele são extraídos os minerais.



Marcio Dantas / Agência Vale

A **biodiversidade** – que engloba toda as formas de vida – no planeta e as atividades humanas também estão relacionadas com a variedade de solos, que podem ser considerados a “pele” da Terra. Assim como acontece com diferentes tipos de rochas, a formação do solo geralmente ocorre após muito tempo, milhares ou até milhões de anos.

Observe o esquema das etapas básicas da formação do solo:



A formação do solo ocorre após transformações que acontecem na rocha, os intemperismos. Na prática, são fatores naturais como variações de temperatura, crescimento de raízes, ação do gelo, água da chuva e atividade de micróbios que atuam desintegrando a rocha.



Que tal reler no caderno as suas definições para solo e subsolo? Você as modificaria depois desta leitura? Compartilhe com os amigos a redação final.

Atividade

3

Observe as imagens e responda:
os solos são todos iguais?

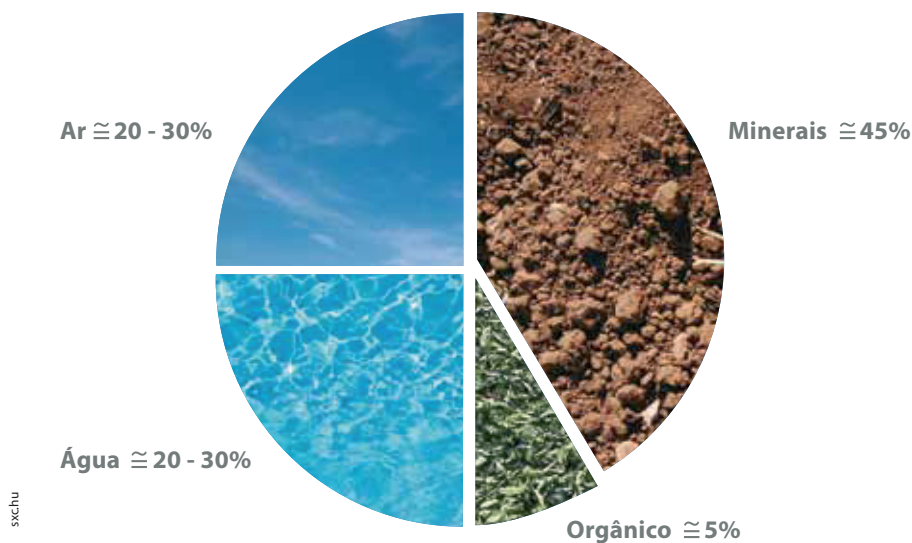


Antes de iniciar esta atividade, queremos que você traga amostras de terra das proximidades de sua casa ou de sua escola. Para coletar, use uma pá ou luvas. Coloque suas amostras em pequenos potes de vidro ou sacos plásticos transparentes identificados com o local da coleta – por exemplo, horta, jardim, praia... Compare com as amostras trazidas por seus colegas. Elas são iguais? O que você observa de diferente? Registre no caderno.

Tipos de solo

O solo é composto basicamente de ar, água, restos de animais e plantas que sofreram decomposição (**matéria orgânica**) e partículas minerais originadas da transformação das rochas. Observe no gráfico as proporções médias dos componentes do solo:

Componentes do solo com médias gerais



Dependendo da mistura desses componentes, o solo pode ter espessura, cor e estrutura variáveis. A **textura** do solo é determinada pelo **tamanho** dos grãos e pela **porosidade**, isto é, a separação entre eles. Os grãos são resultados de transformações sofridas pela **rocha-mãe** que deu origem ao solo. Um dos critérios para classificar os solos é considerar o tipo e a quantidade de grãos em sua composição, além do teor de matéria orgânica.

Três tipos básicos de solo:



A cor da argila pode variar de acordo com o teor de outros minerais.

superiores a 800°C, a argila é bastante empregada na produção de objetos de cerâmica, que vão desde tijolos até semicondutores utilizados em computadores.

1- **Argiloso** • Tipo de solo que apresenta mais de 30% de argila (popular “barro”) como partículas sólidas. A argila resulta da transformação de rochas ricas em alumínio, como o feldspato.

Por sua plasticidade na modelagem de objetos enquanto está úmida e extrema dureza depois de cozida a temperaturas



2- **Humífero** • É também chamado terra preta, pois apresenta coloração escura em razão da grande concentração de húmus (matéria orgânica). É o solo ideal para plantio.



3- **Arenoso** • Possui cerca de 70% de areia em sua composição. Seus grãos são maiores do que na argila e na terra preta. É um solo pobre em nutrientes, porque estes são facilmente carregados pela água.

Embora certos tipos de plantas se desenvolvam melhor em solos com características próprias, de um modo geral o solo ideal para plantio apresenta:

60% a 70% de areia
20% a 30% de argila
5% a 6% de calcário
10% a 30% de húmus

Curiosidade

Numa escala comparativa, se ampliássemos um grão de areia até o tamanho de um carro médio, o grão de argila, ampliado na mesma proporção, alcançaria o tamanho de um grão de feijão.



Utilize a lupa do seu Geokit e observe um grão de areia e outro de argila. Compare-os e desenhe em seu caderno o que você observou.

Hora de retomar a observação das amostras de solo que foram trazidas! Agora, você pode responder: que tipo predomina em cada amostra? Arenoso, argiloso, húmifero... ou outra variedade? Pesquise o tipo de solo predominante na região onde mora ou estuda e compartilhe as informações.

Atividade

4

Retorne ao início do texto e dê um título para esta oficina. Compare com as ideias de seus colegas.



Glossário da oficina 2:

Intemperismo químico – Quebra da estrutura química dos minerais que compõe a rocha ou sedimento (material de origem). As rochas, então, sofrem um processo de decomposição

Intemperismo físico – Desagregação ou desintegração do material de origem (rocha ou sedimento) sem que haja alteração química dos minerais constituintes.

Intemperismo biológico – é o processo de transformação das rochas a partir da ação de seres vivos, como bactérias ou até mesmo animais.

Matéria orgânica – é o composto formado por restos vegetais (folhas, galhos, raízes, cascas etc.) e animais (em menor escala) que integram o solo.



Explorando outras fontes

Quer saber mais sobre solo, rochas e minerais em geral? Preparamos uma lista de museus e projetos sobre o assunto. Verifique se há algum na sua região e combine uma visita com a escola ou com seus familiares.

Museus relacionados a regiões onde a Vale atua:

Museu de Itabira

Apresenta fotos, peças do tropeirismo típico da região, minerais encontrados no município e objetos ligados à utilização do ferro doados pela comunidade. O local recebe também exposições temporárias e oferece oficinas e apresentações culturais durante todo o ano.

Praça do Centenário, 116, Penha - Itabira (MG)

Tel. (31) 3138-1453

Museu Paraense Emílio Goeldi

É uma das mais importantes instituições de investigação científica sobre a Amazônia brasileira.

Av. Magalhães Barata, 376, São Braz - Belém (PA)

Tel. (91) 3182-3200

Museu de Mineralogia Professor Djalma Guimarães

Entre as raridades do acervo estão amostras de fenacita, mineral raro e só encontrado na região de Rio Piracicaba.

Av. Bias Fortes, 50, Lourdes - Belo Horizonte (MG)

Tel. (31) 3271-3415

Outros locais e projetos

Projeto Solo na Escola/UFPR

E-mail: projetosolonaescola@gmail.com

Tel. (41) 3350-5609

Instituição: UFPR/SCA/DSE

Cidade: Curitiba (PR)

Museu de Solos do Rio Grande do Sul

E-mail: ufsm.msrs@gmail.com

Tel. (55) 3220-8108

Instituição: UFSM

Cidade: Santa Maria (RS)

Museu Alexis Dorofeeff

E-mail: mctad@ufv.br
Tel. (31) 3899-2666
Instituição: UFV
Cidade: Viçosa (MG)

Projeto Trilhando pelos Solos

E-mail: joaosvaldo@fct.unesp.br
Tel. (18) 3229-5388 - r. 5542
Instituição: UNESP
Cidade: Presidente Prudente (SP)

**Projeto O Solo na Escola Fundamental:
Vamos pôr a Mão na Massa**

E-mail: paulapeixoto@ufgd.edu.br
Tel. (67) 3411-3878
Instituição: UFGD
Cidade: Dourados (MS)

Projeto Nossos Solos, Nossa Vida

E-mail: hayda@uft.edu.br
Tel. (63) 3232-8223
Instituição: UFT
Cidade: Porto Nacional (TO)

**Museu de Solos do Sudoeste
da Bahia**

E-mail: lucaastro@uesb.br
Tel. (77) 3425-9361
Instituição: UESB
Cidade: Vitória da Conquista (BA)

**Museu de Solos do Estado
de Roraima**

E-mail: vale.junior@click21.com.br
Tel. (95) 3627-2573
Instituição: UFRR
Cidade: Boa Vista (RR)

Museu de Solos do Rio Grande do Norte

E-mail: paleontologia@ufersa.edu.br
Tel. (84) 3315-0538
Instituição: UFRSA
Cidade: Mossoró (RN)
Museu de Solos do Baixo Paraíba do Sul
E-mail: marciano@uenf.br
Tel. (22) 2739-7103
Instituição: UENF
Cidade: Campos dos Goytacazes (RJ)

**Museu de Solos do Centro de Ciências
Agrárias**

E-mail: santosdj@cca.ufpb.br
Tel. (83) 3362-2300 - r. 278
Instituição: UFPB
Cidade: Areia (PB)

Projeto Solos e Meio Ambiente

E-mail: carbonecarneiro@yahoo.com.br
Tel. (64) 632-2101
Instituição: UFG
Cidade: Jataí (GO)

**Projeto Experimentoteca
de Solos**

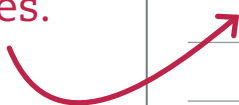
E-mail: reiner_rosas@id.uff.br
Tel. (21) 2629-5912
Instituição: UFF
Cidade: Niterói (RJ)

Programa Embrapa Escola

E-mail: capeche@cnps.embrapa.br
Tel. (21) 2179-4536
Instituição: Embrapa Solos
Cidade: Rio de Janeiro (RJ)

Oficina 3

Você dará um título à oficina ao final das atividades.



Atividade

1

Observe a imagem e leia o texto a seguir:



Foto de pintura encontrada no Parque Nacional da Serra da Capivara

Você consegue identificar o artista? Esta imagem é de uma pintura rupestre feita por algum ancestral nosso que viveu no período pré-histórico. Esse tipo de representação – algumas datadas de 40.000 a.C. – pode ser encontrado nas paredes e tetos de cavernas ou em superfícies rochosas ao ar livre, sempre em lugares protegidos de chuva, vento e sol. Em geral, retrata as atividades cotidianas da época como a caça, a dança e alguns rituais. No Brasil, os principais acervos de arte rupestre estão no Parque Nacional da Serra da Capivara, no Piauí, e no Parque Nacional do Catimbau, em Pernambuco.

Para deixar estes registros, os homens pré-históricos faziam uso de diferentes pigmentos e cores que obtinham na natureza, principalmente minerais de hematita, carvão e tabatinga (um tipo de argila branca). Por esta razão, variedades de tons de vermelho, amarelo, branco e preto predominam.

Agora, observe a amostra de hematita de seu Geokit. Que cor ela tem?



Siga as orientações da Ficha 3 de atividades complementares. Qual a cor do traço da hematita? Que pigmento os homens pré-históricos obtinham desse mineral?

Atividade

2

Tarefa em grupo

Hora de mais uma atividade em grupo! Reúna os amigos e numerem (para identificação) as amostras de solos trazidas por vocês. Se possível, espalhem um pouco de cada amostra sobre uma mesa forrada com jornais ou plástico. Observem com uma lupa o tamanho dos grãos e a textura. Qual a cor predominante em cada amostra? Registrem no caderno suas observações.

Sabia que os diferentes tipos de solo apresentam cores e capacidade de tingimento de acordo com seus componentes orgânicos e minerais? Vamos agora fazer arte aproveitando estes tons que a terra nos dá.

Atividade

3

Materiais:

- amostras de solos com cores diferentes (preferencialmente peneirados);
- cola branca (tipo escolar ou de artesanato);
- água limpa;
- dosadores (colheres ou tampinhas de refrigerantes);
- misturadores (colher de café, palitos de madeira ou de plástico);
- recipientes para preparo da tinta e lavagem dos pincéis (garrafas PET cortadas, potes de iogurte ou vidros de conserva);
- pincéis para artesanato;
- materiais a serem pintados (tecido claro, papel, cartolina ou papel cartão);
- panos para limpeza dos pincéis e da mesa.

Como fazer:

Escolha uma das amostras e pegue uma colher de solo peneirado. Junte duas ou três colheres de água e meia colher de cola. Misture tudo em um pote plástico e a tinta estará pronta!

Para obter cores diferentes de tinta, repita o procedimento com as outras amostras de cores diferentes. Desenhe e pinte no tecido ou no papel e deixe secar.

Busque com os amigos ou com o seu professor um local público para expor as obras e as amostras de solo que deram origem às tintas!

Atividade

4

De acordo com o tipo de grãos, os solos variam na permeabilidade. Sabe o que este termo significa?

Vamos agora comparar a permeabilidade dos 3 tipos de solos que estudamos.

Materiais:

- 3 garrafas plásticas transparentes limpas;
- 3 chumaços de algodão;
- 3 copos com água pela metade;
- Tesoura sem ponta;
- plástico ou jornal (para forrar a mesa);
- pedaço de pano (para limpar as mãos);
- areia grossa (4 colheres de sopa);
- barro ou argila (4 colheres de sopa);
- terra preta (4 colheres de sopa).

Como fazer:

Forre uma mesa e organize todo o material. Use a tesoura para cortar as garrafas ao meio. Em seguida, coloque os chumaços de algodão na parte de cima de cada garrafa cortada, sem tampa. Coloque essa parte sobre a outra metade da garrafa cortada (Figura 1).



Figura 1

Para cada garrafa, coloque um tipo de solo (areia grossa, barro ou argila, terra preta). Derrame a água de cada copo sobre cada tipo de solo (veja a figura 2). Observe a velocidade com que a água atravessa cada um deles. A cor da água se alterou no final do processo?

Agora vamos ao registro no caderno:

- O que aconteceu com a água quando foi jogada na areia?
- O que aconteceu com a água quando foi jogada na argila?
- O que ocorreu com a água quando foi jogada na terra preta?
- A água atravessou os três tipos de solos com a mesma velocidade? Por quê?
- Que cor a água apresentou depois de atravessar cada amostra? Por quê?



Figura 2

Permeabilidade refere-se à capacidade de um fluido (como o ar ou a água) escoar entre os poros de um sólido. Assim, um solo permeável deixa a água atravessá-lo, enquanto no solo impermeável a água fica retida na superfície.

Analisando...

Vimos, na experiência anterior, que o solo argiloso é pouco permeável porque seus grãos são muito pequenos (menores que 0,004 milímetros) e, portanto, os espaços entre esses grãos também são pequenos, dificultando a passagem da água (o mesmo acontece com o ar). Por este motivo, o solo argiloso costuma ficar encharcado após a chuva. Quando está seco, seus grãos ficam mais juntos ainda, o que o torna duro e pouco arejado.

Já o solo arenoso apresenta grãos maiores e, com isso, grandes poros por onde a água escora rapidamente. Por este motivo, é um solo muito permeável e não fica úmido por muito tempo. Por sua vez, a terra preta costuma ser um solo fofo, permeável tanto para a água quanto para o ar.



Explorando outras fontes

Pinturas rupestres encontradas na Caverna da Pedra Pintada, na cidade de Monte Alegre, no Pará, mostraram indícios de uma civilização avançada que viveu na bacia amazônica. As imagens deixadas apresentam tons avermelhados e chegam a ter 11.200 anos. Retratam plantas, animais e até as cenas de um parto.

Saiba mais assistindo ao vídeo do programa da TV Cultura: Pinturas Rupestres - Repórter ECO - 08/01/2012. Disponível em: <https://youtu.be/oQFkXGpWLP4>

Pesquise outros locais com sítios arqueológicos e pinturas deste tipo no Brasil. Se houver alguma perto de sua casa ou escola, que tal visitar?

Retorne ao início do texto e dê um título para esta oficina.
Compare com as ideias de seus colegas.

Glossário da oficina 3:

Homo habilis – A designação de “hábil” provém do fato de terem sido encontradas ferramentas primitivas em conjunto com os vestígios fósseis comprovativos da sua existência. O habilis terá vivido entre 2,4 e 1,5 milhões de anos.

Homo erectus – uma espécie crucial na evolução do ser humano atual (denominado Homo sapiens), que parece ter evoluído em solo africano há cerca de 1,8 milhões de anos atrás, migrando posteriormente para a Ásia e depois para a Europa.

Homo sapiens – espécie de hominídeo que engloba, além dos seres humanos atuais, algumas espécies extintas, homem, enquanto animal racional, por oposição aos animais irracionais

Sítio arqueológico – Um sítio arqueológico é um local no qual os homens que viveram antes do início de nossa civilização deixaram algum vestígio de suas atividades: uma ferramenta de pedra lascada, uma fogueira na qual assaram sua comida, uma pintura, uma sepultura, a simples marca de seus passos.

Geologia e mineração também têm...

Foto: Marcelo Coelho / Agência Vale



Drenagem

Drenagem, em termos geológicos, é a remoção do excesso de água dos solos. Em mineração, este processo é indispensável para a proteção do meio ambiente, a prevenção de acidentes, evitar prejuízos pela paralisação das atividades e a própria viabilização da lavra (mina).

Sistemas de drenagem incluem estruturas e instalações como tubos, túneis, canais, valas, fossos e bombas para captar, escoar e conter a água.

Em minas a céu aberto – como a de Brucutu, explorada pela Vale, devem existir sistemas envolvendo diferentes recursos para garantir a drenagem e ao mesmo tempo evitar contaminação da água no ambiente.

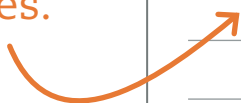
Agora é a sua vez...

Peça ajuda a um adulto para observar a parte de baixo de um vaso de planta. O que você vê? Qual a relação entre a sua observação e a drenagem estudada anteriormente? Por que a drenagem é importante para o bom desenvolvimento das plantas?

Registre suas respostas no caderno e compare-as com as de seus colegas.

Oficina 4

Você dará um título à oficina ao final das atividades.



Vamos revisar rapidamente os principais conceitos aprendidos na oficina de número 1.

Defina no caderno, com as suas palavras, o que são minerais, rochas e solos.

Os minerais, rochas e solos, além de outros fatores, formam e caracterizam o **relevo terrestre**, que é definido resumidamente como as formas da superfície do planeta.

Para melhor entender o relevo, precisamos estudar diversos fatores. Vamos nos concentrar em suas principais formas, seus agentes internos e externos.

Atividade

1

Podemos identificar quatro grandes grupos de formas de relevo no mundo. São eles:

- Montanhas;
- Planaltos;
- Planícies;
- Depressões absolutas e relativas.

Você arriscaria uma definição de como ocorreu o processo de formação de cada uma destas formas de relevo? Pense, debata com os seus colegas e com o professor. Depois, registre seus palpites no caderno, buscando dois exemplos de cada uma das formas.

Atividade

2

Olhando o mapa, responda...



No Brasil, podemos identificar apenas três das quatro formas de relevo. Quais são? Justifique sua resposta com base no processo de formação descrito no exercício anterior.

Procure saber qual a forma de relevo predominante:

- No Brasil;
- No seu estado;
- Na sua cidade.

Complete o mapa acima criando uma legenda para essas três formas de relevo que você pesquisou.

Atividade

3

Dois tipos de fatores influenciam a formação de relevo: os internos (ou endógenos) e os externos (ou exógenos). Exploraremos aqui e nas duas próximas atividades os fatores endógenos, que atuam de maneira direta no processo de construção inicial do relevo da Terra. Os principais são vulcanismo e tectonismo.

Vulcanismo • é um fenômeno geológico que ocorre do interior da Terra para a superfície, quando há o extravasamento do magma (lava), além de gases e fumaça.

Curiosidade



slide share

O Círculo de Fogo do Pacífico – também chamado Anel de Fogo do Pacífico ou, simplesmente, Anel de Fogo – é uma região que abrange o oeste das Américas e o leste da Ásia e da Oceania e que apresenta uma grande instabilidade geológica. Com uma extensão de 40 mil km, nessa área se concentra a maioria dos terremotos e erupções vulcânicas que ocorrem sobre a superfície terrestre.



Você sabe a diferença entre vulcão ativo e inativo? Converse com seus colegas e registre suas respostas.

Há algum vulcão ativo no Brasil? E inativo? Pesquise e converse com seus colegas. O que vocês descobriram? Registre no caderno também.

Atividade 4

Arregace as mangas porque vamos construir um modelo de vulcão para observar suas atividades. Vale registrar que se trata apenas de uma simulação, logo não é a realidade do fenômeno, certo?!

Materiais:

- Vinagre;
- Bicarbonato de sódio;
- Detergente;
- Corante vermelho;
- Água;
- Colher de sopa;
- Argila (barro);
- Funil;
- Garrafa de plástico pequena.

Como fazer:

Coloque a argila em volta da garrafa para cobri-la e modele para dar a aparência de uma montanha – atenção para não fechar a abertura! Em seguida, prepare a erupção preenchendo o interior do vulcão – a garrafa – com água até a metade. Depois coloque 3 colheres de sopa de detergente, 3 colheres de sopa de bicarbonato de sódio e o corante vermelho. A última etapa é derramar o vinagre no buraco da garrafa até obter a “erupção”.

Desenhe em seu caderno o passo-a-passo e responda:

- O que é a erupção de um vulcão real?
- O que acontece com o magma que sai dos vulcões?
- Debata com seus colegas e professor.

Atividade 5

Tectonismo • são os movimentos das placas tectônicas na crosta terrestre como consequência de pressões vindas do interior da Terra.

Para pensar e debater:

- Você se lembra de ter ocorrido algum terremoto na sua cidade?
Converse com seus colegas.
- A não ocorrência deste fenômeno no Brasil tem uma explicação relacionada às placas tectônicas. Você sabe qual é?



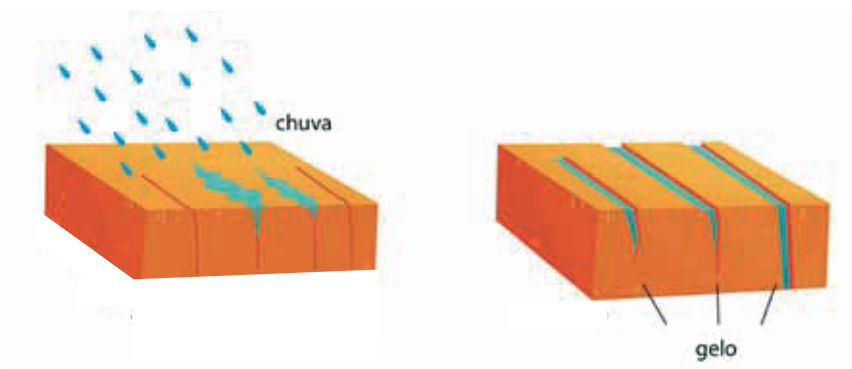
Curiosidade

Abalos sísmicos ou terremotos são movimentos súbitos ou tremores na crosta terrestre. Podem resultar de movimentos de placas tectônicas ou da atividade vulcânica.

Os agentes externos ou modeladores do relevo são caracterizados como aqueles que dão a forma final ao relevo. Eles se dividem em duas grandes categorias:

Intemperismo • conjunto de processos físicos, químicos e biológicos que atuam sobre as rochas provocando sua desintegração ou decomposição. Como exemplo temos a ação da chuva e do gelo como representado abaixo:

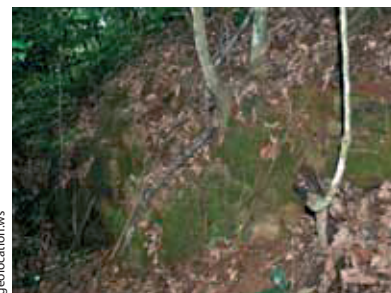
Atividade 6



Intemperismo por variação de temperatura

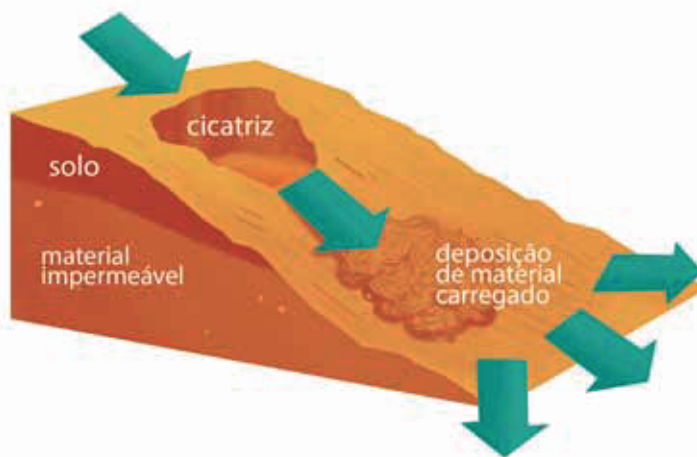


Intemperismo por ação da água



Intemperismo por ação de líquens

Erosão • é um processo mecânico, que acontece tanto na superfície quanto em profundidade. Pode ser resumido em três etapas: desagregação, transporte e deposição de partículas do solo, subsolo e rocha em decomposição.



Erosão eólica:

resultante da ação dos ventos.



Jeusivan Vanderlei

Erosão marinha:

resultante da ação das águas dos oceanos.



raquellex

Erosão fluvial:

resultante da correnteza dos rios.



google maps

Erosão pluvial:

resultante da ação das chuvas.



Antonio Barbosa

Erosão glacial:

resultante da formação e do derretimento do gelo.



Luca Galuzzi

Força antrópica:

resultante da ação humana.



Andrevrius

Agora, que tal uma atividade para entender na prática?



Brincando com o Geokit

Pegue o Geokit e selecione dois minerais com graus de durezas distintos: um com grau baixo e outro com dureza elevada (pesquise antes de fazer a atividade). Encha dois copos com água e coloque os minerais de molho – um em cada copo. Deixe por um dia e escreva o resultado da sua observação em seu caderno. Compare com as observações de seus colegas.

Atenção:

Esta atividade só deve ser realizada com a ajuda e supervisão do educador ou outro adulto de sua confiança.

Atividade 7

Materiais:

- 6 Garrafas (tipo pet) transparentes e limpas;
- Tesoura sem ponta;
- Terra de jardim ou horta;
- Água;
- Restos vegetais (galhos, cascas de árvore, folhas, raízes mortas);
- Alpiste;
- Barbante grosso.

Como fazer:

Corte três garrafas como indicado na figura 1. Depois, coloque-as deitadas em uma superfície plana – pode ser sobre uma mesa ou uma tábua – de forma que suas “bocas” fiquem para fora da mesa. Em seguida, coloque a mesma quantidade de terra em cada garrafa, pressionando para que o volume fique abaixo do nível do corte.

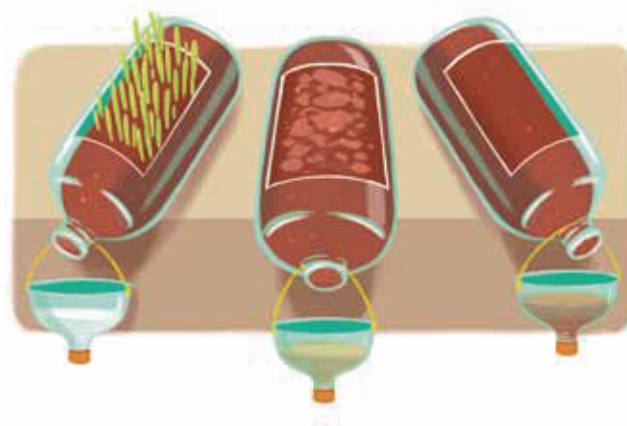
Prepare, então, os coletores de água cortando a parte superior das outras três garrafas. Com a ajuda de um adulto, faça dois furos nas laterais dos coletores para criar uma alça com o barbante. Os coletores serão pendurados nas “bocas” das garrafas para amparar o excesso da água que escorrer.

Plante as sementes de alpiste na primeira garrafa e, em seguida, regue a terra sem exagerar na quantidade de água. Na segunda garrafa, espalhe os restos vegetais. Na terceira garrafa, coloque apenas terra. Não coloque água nesta etapa nas garrafas 2 e 3.

Deixe as garrafas expostas à luz solar por alguns dias até que o alpiste germine e cresça na primeira garrafa. É preciso esperar este período de tempo para terminar o experimento.

Quando as plantas estiverem desenvolvidas, regue as três garrafas com uma mesma quantidade de água.

Observe o escoamento da água nos coletores pendurados e a aparência da água que sai de cada garrafa. Registre suas observações no caderno e compare com as de seus colegas.





Explorando outras fontes

Examine dois acontecimentos históricos resultantes de agentes endógenos do relevo:

- Erupção vulcânica do Vesúvio, na Itália;
- Tsunami no oceano Índico, em 2004.

Procure saber quais são as formas de erosão predominantes na cidade em que você vive.

Pesquise:

- A montanha mais elevada do planeta;
- A depressão mais baixa do planeta;
- A maior ilha vulcânica do mundo;
- O maior planalto do mundo;
- A maior planície do mundo.

Retorne ao início do texto e dê um título para esta oficina.
Compare com as ideias de seus colegas.

Glossário da oficina 4:

Planícies – Predominam os processos de sedimentação, são baixos, variando entre 0 e 200 metros.

Planaltos – Predominam os processos erosivo, são antigos e os cumes dos planaltos são ligeiramente nivelados.

Montanhas – São recentes, formam-se em zonas de convergência de placas tectônicas e possuem cumes elevados.

Depressões (relativa e absoluta) – são regiões geográficas mais baixas do que as áreas em sua volta (relativa) ou abaixo do nível do mar (absoluta)

Prevenção de Processos erosivos

Uma das funções dos mapas geológicos é localizar áreas que podem sofrer processos erosivos. Mas você sabe o que são processos erosivos?

Processos erosivos são fenômenos referentes à transformação dos solos, que ocorrem em processos de retirada ou transporte de sedimentos da superfície. Eles acontecem a partir de etapas de desgaste, transporte e sedimentação das rochas ou do próprio solo.

As atividades de mineração, por exemplo, podem provocar erosão, uma vez que a retirada de grande quantidade de terra de uma jazida de minério pode fazer com que solos próximos percam sua estrutura de sustentação. Na mina de Brucutu, em São Gonçalo do Rio Abaixo (MG), mineradas pela Vale, várias ações são feitas para o controle da erosão, como o uso da vegetação para proteger os taludes.

Taludes são rampas inclinadas que se formam em terrenos. Podem ser naturais, se resultantes da ação das intempéries (chuva, sol, vento etc.), ou artificiais, quando resultam da ação ou construção humana. Encontramos taludes artificiais, por exemplo, nas minas a céu aberto, nas barragens de água e nas laterais de estradas e ruas.

Agora é a sua vez...

Seu desafio é observar, na ida ou na volta da escola, elementos encontrados na sua cidade que fazem algum tipo de erosão. Registre-os desenhando ou fotografando. Depois, escolha uma foto imagem e, a partir dela, faça uma maquete apontando quais são os processos erosivos e onde ocorreram.

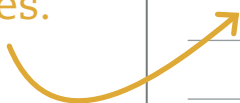
Procure na internet, em jornais e em revistas notícias sobre os desastres naturais no Brasil e na sua cidade resultantes de processos erosivos.



Benjamin Jones, USGS

Oficina 5

Você dará um título à oficina ao final das atividades.



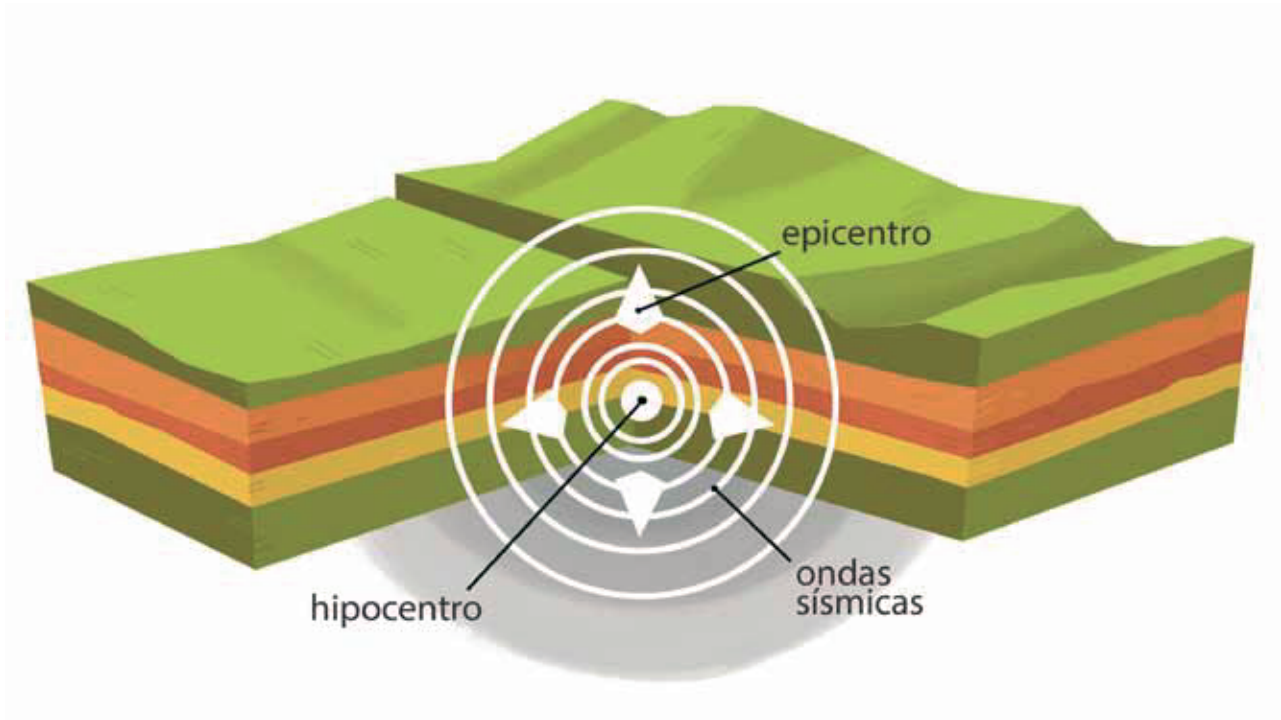
Atividade

1

Momento da leitura:

A crosta terrestre é formada por placas rígidas, também chamadas placas litosféricas, que se deslocam em diferentes direções, como se flutuassem sobre o manto. Esse movimento é vagaroso, de apenas alguns centímetros por ano. Mas as placas são massas colossais e quando duas delas se encostam inicia-se uma compressão. Em dado instante, a tensão acumulada é tão grande que supera a resistência das rochas. Ocorre então uma ruptura chamada falha geológica, cuja consequência imediata é um terremoto. Na região onde duas placas litosféricas se afastam também ocorre tensão, mas de distensão, e não de compressão.

A quase totalidade da atividade sísmica do planeta ocorre em limites de placas litosféricas, com terremotos interplacas. Os mapas que mostram a localização dos epicentros deixam clara a grande concentração dos sismos, como nos bordos da placa do Pacífico. Aproximadamente 75% da energia liberada por terremotos ocorrem naquela região do planeta, conhecida por Cinturão de Fogo do Pacífico, porque os terremotos são ali acompanhados de vulcanismo. Embora menos frequentes, podem haver também terremotos dentro de uma placa (terremotos intraplaca). Eles são, em geral, de pequena intensidade quando comparados com os de borda de placa.



Como o Brasil está na placa Sul-Americana e esta se choca com outra placa na região da Cordilheira dos Andes, fora do nosso território, estamos livres de terremotos muito fortes, registrando apenas os intraplaca. Os sismos intraplaca são considerados rasos – indo até 30 km ou 40 km de profundidade – e de magnitudes baixas a moderadas.

O ponto no interior da crosta onde se inicia a ruptura e a consequente liberação da tensão acumulada chama-se hipocentro (ou foco). O ponto da superfície terrestre imediatamente acima do hipocentro é o epicentro.

Quando levamos em conta as consequências de um terremoto sobre a vida dos seres humanos, o epicentro é o ponto que importa. Afinal, o local do epicentro pode ser habitado, fazendo com que o terremoto tenha consequências sobre cidades ou povoados.

Um terremoto de baixa intensidade é chamado abalo sísmico ou tremor de terra. Mas, a origem e a natureza são exatamente as mesmas de um terremoto, diferindo apenas a extensão da área de ruptura.

(Adaptado do site da CPRM, <http://www.cprm.gov.br/>, acesso em janeiro de 2014).

Agora responda:

Após a leitura do texto, escreva no caderno, com suas próprias palavras, o que você entende como “terremoto”.

De acordo com o texto, identifique alguns países no mapa que são mais afetados por terremotos.

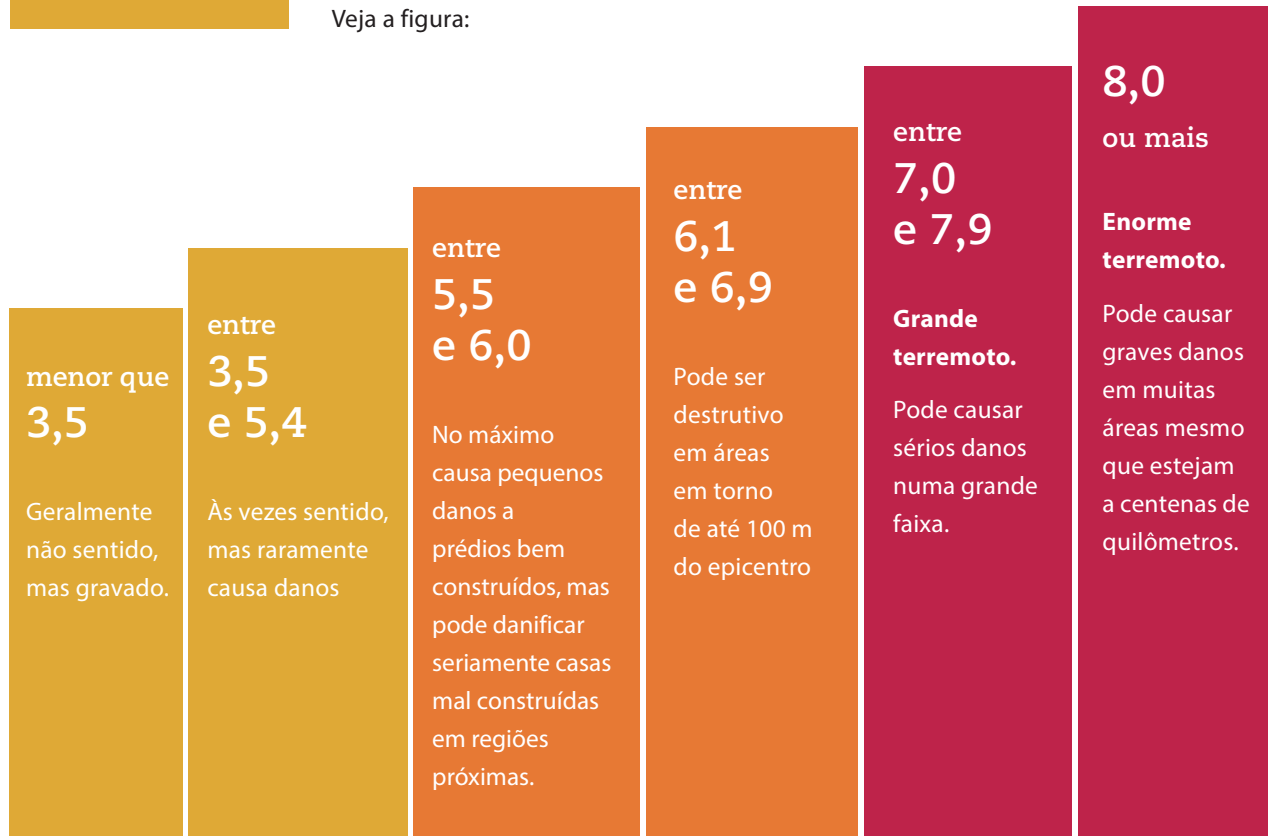
O Brasil é um país com muita chance de ocorrência de terremotos? Justifique com base no texto e nas imagens.

Atividade

2

Hora de entender a famosa escala que mede a magnitude dos terremotos, a escala Richter. Ela foi criada em 1935 pelo físico Charles Richter (1900-1985) para medir o poder de destruição de um terremoto – é o que chamamos a seguir de Magnitude Richter.

Veja a figura:



Fonte: <http://ecalculo.if.usp.br/funcoes/grandezas/exemplos/exemplo5.htm> (acesso em dezembro de 2013).

Qual é a “magnitude Richter” máxima do terremoto “que causa pequenos danos a prédios bem construídos”?

Qual foi a “magnitude Richter” mínima do terremoto que “pode causar sérios danos numa grande faixa”?

Com base na figura, podemos observar uma grande diferença entre o poder de destruição de um terremoto com magnitude Richter 6,0 e outro com magnitude Richter 7,0. O fato é que cálculos muito complexos estão por trás desta escala, de forma que a alteração de apenas um ponto de magnitude para cima pode significar grande poder de destruição.



Você já ouviu falar de algum terremoto que aconteceu no Brasil ou em outro lugar do mundo? Em caso afirmativo, você se lembra se ele foi muito destruidor ou não? Como você classificaria esse terremoto dentro da tabela que apresentamos? Apresente suas ideias aos colegas.

Observe as imagens de terremotos e faça uma associação entre as cenas e um valor possível para a magnitude Richter do evento. Esta relação é apenas uma estimativa para reflexão sobre a Escala Richter, portanto não se preocupe com a precisão.

Atividade 3



Explorando outras fontes

Informações interessantes sobre terremotos podem ser obtidas em:
<http://www.brasilecola.com/geografia/o-terremoto-no-chile.htm>

Que tal descobrir quais foram os 10 maiores terremotos já registrados?
Acesse: <http://info.abril.com.br/noticias/ciencia/os-10-maiores-terremotos-ja-registrados-12032011-0.shl>, pesquise sobre cada um deles e procure também imagens relacionadas.

Retorne ao início do texto e dê um título para esta oficina. Compare com as ideias de seus colegas.

Glossário da oficina 5:

Compressão – é o ato de comprimir, apertar.

Distensão – é o ato de distender, dilatar, esticar

Atividade sísmica – movimentos que ocorrem devido à acomodação das placas tectônicas e que causam consequências na superfície da Terra, como os terremotos.

Interplacas – entre uma placa e outra placa

Intraplaca – dentro da própria placa

Sismo – terremoto, tremor

Tensão – um tipo de força

Geologia e mineração também têm...



Muita matemática!

Vamos refletir juntos sobre uma das funções que a operação “divisão” tem na matemática. Você já pensou como podemos usar esta operação para verificar o quanto uma quantidade é maior que outra? Por exemplo: se uma mãe tem 40 anos e a filha tem 20 anos, uma das formas de comparar as duas idades é dizer que a mãe tem o dobro da idade da filha. E como chegamos a essa relação de “dobro”? Dividindo. Basta dividir a idade da mãe pela idade da filha, que chegamos a $40:20=2$. Isso significa que a idade da mãe é duas vezes maior que a da filha.

Usando a mesma lógica e observando a tabela da próxima página, responda: quantas vezes a magnitude Richter de terremoto 2 é maior do que a do terremoto 1?”

Matemática da Escala Richter

Essa análise será compreendida por aqueles que já estudaram o conceito de potenciação, normalmente visto pela primeira vez no 6º ano do Ensino Fundamental.

A amplitude de um terremoto é uma grandeza física relacionada com a energia do fenômeno (é o que chamamos de A na tabela a seguir). Já a grandeza (A_0) é a menor amplitude que pode ser medida pelo aparelho usado para detectar tremores na Terra, o sismógrafo. Lembre que o M é a Magnitude Richter, que aparece nas notícias. Observe a tabela da página ao lado:



Sismógrafo.

M	A
0	A_0
1	$A_1 = 10A_0$
2	$A_2 = 100A_0$
3	$A_3 = 1000A_0$
4	$A_4 = 10000A_0$
5	$A_5 = 100000A_0$
6	$A_6 = 1000000A_0$
7	$A_7 = 10000000A_0$
8	$A_8 = 100000000A_0$
9	$A_9 = 1000000000A_0$

Analisando a tabela ao lado, qual é a conclusão matemática a que você pode chegar sobre o que muda na amplitude, ou seja, na energia liberada pelo terremoto, quando temos o aumento de apenas uma unidade na Magnitude Richter? Por exemplo, quando o M foi de 3 para 4, o A foi de $1.000A_0$ para $10.000A_0$, ou seja, quando o M aumentou uma unidade o A aumentou muito mais. Lembrando que você já sabe calcular quantas vezes uma grandeza é maior que a outra, responda então: quantas vezes o A de $M = 4$ é maior que o A de $M = 3$?

Após chegar a uma conclusão, você pode retomar a discussão que iniciamos na Atividade 2, quando afirmamos:

Uma dica:

Pense no que foi discutido na Atividade 1.

“...podemos observar uma grande diferença entre o poder de destruição de um terremoto com magnitude Richter 6,0 e outro com magnitude Richter 7,0. O fato é que cálculos muito complexos estão por trás desta escala, de forma que a alteração de apenas um ponto de magnitude para cima pode significar grande poder de destruição”.

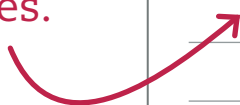
Você já entendeu a razão pela qual isso ocorre, certo?!



<https://buhaypenoy.wordpress.com/2013/11/15/masaan-la-na/>

Oficina 6

Você dará um título à oficina ao final das atividades.



Atividade

1

Você já deve ter brincado com um ímã de geladeira: sabe que ele atrai objetos metálicos, como cliques de papel. A capacidade de os ímãs atraírem e repelirem outros materiais sem tocá-los é chamada magnetismo.

O nome remete a um fato ocorrido há mais de 2500 anos, na Grécia, precisamente em uma região chamada Magnésia. Lá, foi encontrada uma rocha que atraía pedaços de ferro. A pedra curiosa ganhou o nome de magnetita.

Todo ímã tem dois polos: Norte e Sul.
Polos iguais se repelem, enquanto polos diferentes se atraem.



Brincando com o Geokit

Em seu Geokit, você encontra uma magnetita em formato de ferradura e pode usá-la para fazer vários experimentos! Para começar, aproxime a pedra, que é um ímã, dos outros materiais do kit, com cuidado para não encostá-los. Quais deles foram atraídos pela magnetita?



Raquellex

Atividade 2

Determinados objetos metálicos leves, em formato de agulha, quando colocados, por exemplo, sobre a água, sem afundar, sempre se alinham, ou seja, fica todos paralelos uns aos outros, em uma mesma direção (veja a figura 1). Esse fenômeno esquisito tem uma explicação: a Terra, na verdade, se comporta como um ímã gigante.

Essa propriedade permitiu a criação da bússola, que nada mais é do que um pequeno ímã que se alinha com o campo magnético da Terra. Embora seja relativamente fraco, esse campo é capaz de fazer as bússolas apontarem sempre para a mesma direção, que convencionamos chamar Norte geográfico (veja a figura 2).

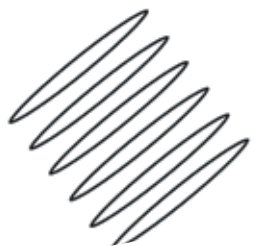


Figura 1 – objetos na mesma direção



Figura 2

Curiosidade

O campo geográfico da Terra muda com o passar do tempo. Se, antes, ele traçava uma linha que cortava o planeta no meio, ligando os polos Norte e Sul geográficos, hoje a linha está um pouco inclinada em relação ao mapa: a agulha aponta para o Norte do Canadá, e não exatamente para o polo Norte geográfico. Os cientistas ainda não conseguiram encontrar uma explicação para isso.

Uma bússola para você

Depois de aprender sobre o magnetismo da Terra, que tal construir a sua própria bússola?

Materiais:

- Um ímã (use o do seu Geokit);
- Três agulhas novas (cuidado para não se espetar!);
- Três pedaços pequenos de isopor (de diâmetro menor que as agulhas);
- Uma bacia grande;
- Água.

Como fazer:

Esfregue as agulhas no ímã, sempre no mesmo sentido. Assim, as agulhas ficarão imantadas. Em seguida, com cuidado, introduza cada agulha transversalmente em um pedaço de isopor. Estes serão seus pequenos ímãs.

Encha a bacia com água e aguarde até que a superfície do líquido fique parada. Por fim, coloque delicadamente os ímãs sobre a água, em qualquer posição, mas deixando as agulhas para fora da água. Em poucos instantes, todas as bússolas vão girar, até pararem na mesma posição – alinhadas ao campo magnético da Terra!

Você já paraou para pensar por que a Terra é um grande ímã? Se você já viu a bússola em ação, sabe que nosso planeta é de fato um. Então, agora deve estar buscando uma resposta: por quê?



Atividade 3

A melhor explicação está no interior da Terra. O núcleo do planeta – a cerca de 3 mil quilômetros de profundidade – é formado principalmente por materiais como ferro e níquel, que podem ser magnéticos. Como parte desses metais está em estado líquido, eles se movimentam constantemente, e é isso que cria o magnetismo.



Bios-commons/wiki/ Wikimedia commons/CC BY-SA 3.0

Que relação existe entre magnetismo e composição da Terra, ou seja, com a Geologia?

Retorne ao início do texto e dê um título para esta oficina.
Compare com as ideias de seus colegas.

Glossário da oficina 6:

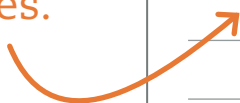
Metálico – qualidade do que é de metal. Um metal é um elemento que faz parte de um grupo de substâncias com características comuns: brilho, boa condução de eletricidade e calor, entre outras.

Ferro – um tipo de metal, muito comum na natureza, que é atraído por ímas e “enferruja” muito fácil em locais úmidos.

Campo magnético da Terra – fenômeno que ocorre pelo planeta Terra comportar-se como um grande ímã, com pólos magnéticos norte e sul.

Oficina 7

Você dará um título à oficina ao final das atividades.



Energia é uma palavra que está na boca do povo: todo mundo fala e todo mundo usa. Aliás, já parou para pensar quantos tipos de energia usamos no dia a dia? Energia elétrica é a mais óbvia. Mas também podemos pensar em energia luminosa, térmica, de movimento (ou mecânica)... Faça essa reflexão com seus amigos: em um dia normal, que atividades de vocês envolvem o uso de energia?

Atividade

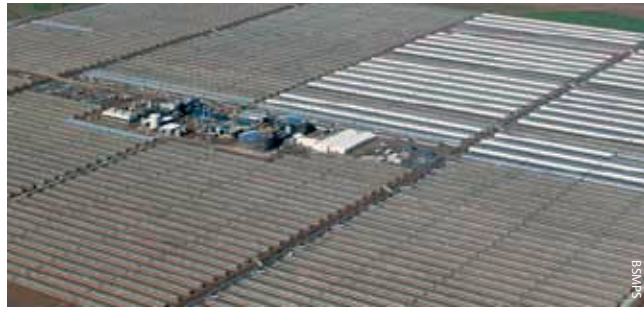
1

Existem diversas fontes de energia. Uma boa parte das atividades humanas – os meios de transporte, o funcionamento das indústrias etc. – está baseada em **fontes não-renováveis** de energia, ou seja, fontes que não durarão para sempre e que podem se esgotar. Petróleo, carvão e gás natural são alguns exemplos.

Atividade

2

Pensando no futuro, o homem tem procurado encontrar outras fontes de energia – **fontes renováveis**, que, além de não se esgotarem, não prejudiquem o meio ambiente com a poluição. Algumas dessas possibilidades são o uso de energia eólica (dos ventos), solar, das marés e geotérmicas.



No sentido horário, desde a parte superior direita: usina de energia solar, usina nuclear, usina hidrelétrica e turbina eólica.

Utilização de energia solar

Você já observou o funcionamento de algum mecanismo que utilize fonte renovável de energia – talvez uma placa de captação de energia solar, ou um moinho de vento? Descreva em seu caderno os detalhes do que você se lembra a respeito.

Funcionamento de uma central geotérmica



Quando falamos em energia geotérmica, estamos falando de aproveitar as altas temperaturas de regiões profundas da Terra como fonte de calor.

Assim como em outras usinas termoelétricas, as usinas geotérmicas funcionam aquecendo água. Esta, convertida em vapor, faz girar turbinas que produzem energia elétrica.

Os locais mais apropriados para construir usinas geotérmicas estão junto aos vulcões. Nessas regiões, as rochas com temperaturas elevadas são de fácil acesso, pois estão próximas da superfície. As águas que são aproveitadas na geração de energia em usinas geotérmicas situam-se entre 1.500 e 2.000 metros de profundidade, atingindo temperaturas que variam de 50°C até mais de 200°C.

Atividade 3





Embora seja uma fonte de energia renovável, a energia geotérmica pode deixar resíduos poluentes, já que as águas profundas utilizadas podem apresentar concentrações diversas de materiais contaminantes, como enxofre. Além disso, esta é uma energia cara. Por outro lado, as usinas podem ser construídas em áreas pequenas e praticamente não emitem gases poluentes no ar – assim, não contribuem para o efeito estufa.

Agora que você conhece vantagens e desvantagens da energia geotérmica, promova um debate em sala: o que você e seus colegas achariam de instalar uma usina deste tipo em sua cidade?

Como abaixo da crosta terrestre encontramos um tipo de rocha líquida, muito quente, o denominado “magma”, os geólogos trabalham para entender esse material de modo a dominarmos tecnologias que nos protejam quando essa rocha encontra uma fenda e gera uma erupção vulcânica, como também para realizarmos o aproveitamento do calor que emitem como fonte de energia.

Atividade

4

Por que você acha que o geólogo é tão importante na implementação da utilização de energia geotérmica em um determinado local?

Glossário da oficina 7:

Turbina – motor formado por uma roda com palhetas ou hélices que, ao girar por ação de água, vapor ou equivalente, gera energia.

Usina termoelétrica – instalação cujo objetivo é gerar energia elétrica a partir de fenômenos relacionados a geração de calor.



Explorando outras fontes

Para aprofundar a discussão sobre energia geotérmica, acesse:
<http://www.infoescola.com/geologia/energia-geotermica/>

Retorne ao início do texto e dê um título para esta oficina. Compare com as ideias de seus colegas.

Energia solar

Embora a energia geotérmica pareça bastante vantajosa, não é facilmente aplicável ao Brasil, principalmente devido ao elevado custo de instalação.

Uma alternativa viável, usada pela Vale e por outros estabelecimentos, é a energia solar, também renovável. Afinal, em nosso país, o Sol marca presença o ano inteiro, em quase todo o território!

As aplicações práticas da energia solar podem ser divididas em dois grupos: energia solar fotovoltaica, que é o processo de aproveitamento da energia solar para conversão direta em energia elétrica, com painéis fotovoltaicos; e energia térmica, relacionada aos sistemas de aquecimento de água com luz solar.

Agora é a sua vez...

...De responder:

- Qual é a fonte de energia mais usada no Brasil? Ela é renovável ou não-renovável?
- Qual é a fonte de energia mais usada no mundo? Ela é renovável ou não-renovável?
- Quais são os países que mais utilizam energia solar?
- Quais são as vantagens e desvantagens das principais fontes de energia?

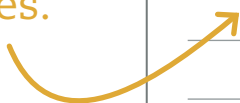
...De pesquisar:

- Faça observações no seu bairro sobre a utilização da energia solar nas moradias e nas empresas e, se possível, tire fotos.
- Como a empresa Vale utiliza esse recurso natural renovável.



Oficina 8

Você dará um título à oficina ao final das atividades.



Atividade

1

A geologia é o estudo da composição, da estrutura e da evolução da Terra. A economia, por sua vez, diz respeito à produção e circulação de produtos e serviços pelo mundo. O que uma coisa tem a ver com a outra?

A resposta está na geologia econômica, área que estuda como questões geológicas podem influenciar na economia. Um exemplo é que os recursos minerais, que formam uma das bases da economia, estão relacionados ao solo e subsolo. Outro é a avaliação de tudo que se relaciona aos rios e ao abastecimento de água de um determinado local.

No Brasil, o órgão oficial responsável por isso é o Serviço Geológico do Brasil (ou CPRM, sigla que corresponde a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, como era chamado anteriormente). Sua missão é organizar e sistematizar o conhecimento geológico do território brasileiro, para garantir o crescimento econômico projetado para as décadas seguintes.

Com esse planejamento, o país teve um grande crescimento nos anos 1970 e 80, época em que se descobriram inúmeras jazidas minerais, incluindo algumas que até hoje abastecem a indústria nacional.



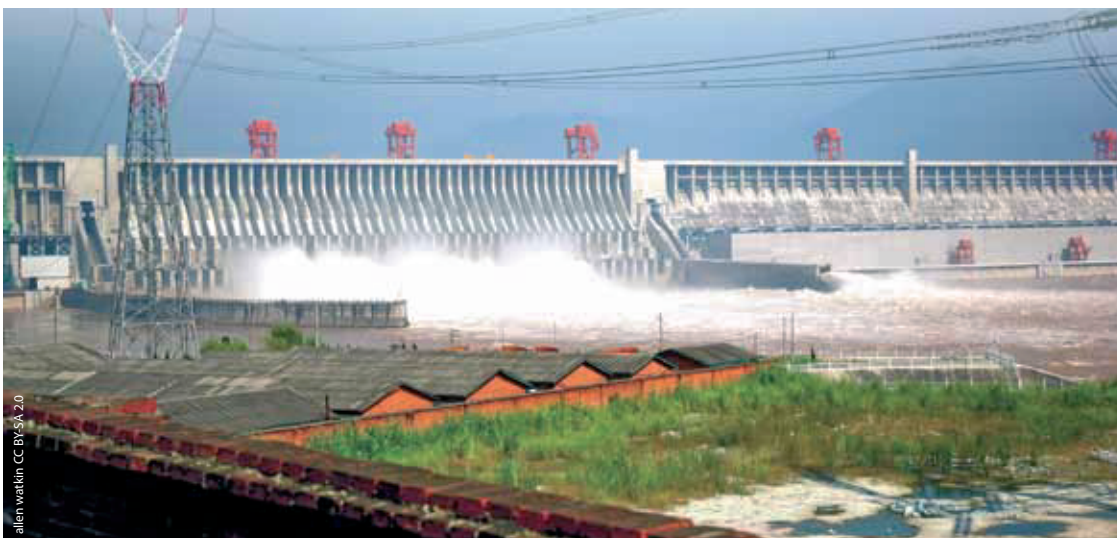
O CPRM também realiza estudos das águas brasileiras, sejam elas subterrâneas (cadastro e perfuração de poços e fontes; levantamentos hidrogeológicos) ou superficiais (alertas contra cheias em áreas críticas, como Manaus e Pantanal).

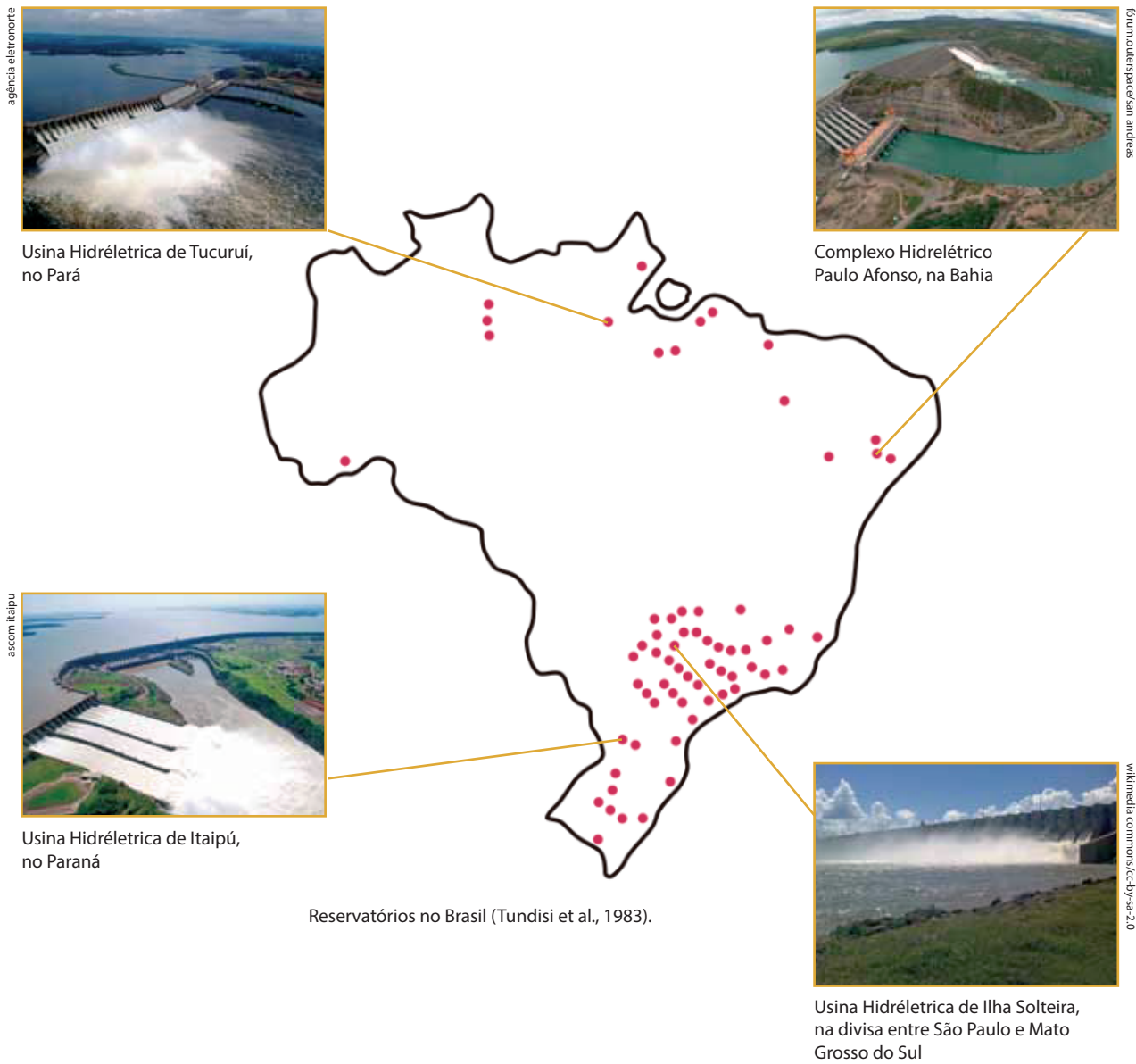
Discuta com seus colegas: qual a importância da realização de levantamentos geológicos relacionados a rios e águas em geral? Por que é importante encontrar águas em locais como o Nordeste brasileiro e porque é importante prever as cheias? Anote suas reflexões em seu caderno.

Acesse a página do Serviço Geológico do Brasil para obter informações interessantes sobre Geologia Econômica e Geologia em geral.
<http://www.cprm.gov.br/>

Outra atuação da Geologia na economia é a avaliação para a construção de barragens. Nessa área, o papel do geólogo é essencial, pois garante não só a segurança do trabalho, mas também que sejam feitas as melhores escolhas financeiras e com o menor impacto ambiental possível.

Atividade 2





O mapa acima mostra as maiores represas brasileiras em relação a diversos aspectos.

Procure saber qual é a barragem mais próxima ao local onde você mora.
 Pesquise informações sobre sua construção e sua importância econômica.
 Discuta com seus colegas.

Algumas das pesquisas de geologia econômica realizadas no Brasil têm participação de instituições privadas. O que você acha disso? Na sua opinião, é importante a parceria entre os setores público e o privado para o desenvolvimento do país? No caso específico da pesquisa sobre minerais, é vantajoso atrair o interesse do setor privado? Por quê?

Retorne ao início do texto e dê um título para esta oficina.
 Compare com as ideias de seus colegas.

Glossário da oficina 8:

Economia – ciência que estuda desde a produção até o consumo de bens materiais, buscando entender regras que explicam as relações da sociedade com os bens materiais

Biologia – ciência que estuda os fenômenos relacionados à vida.

Direito – ciência que estuda as normas voltadas para organizar as relações das pessoas entre si em uma determinada sociedade.

Nome de fantasia – é o nome popular de uma empresa, que, muitas vezes, difere do nome em que a empresa está registrada, denominado “razão social”.

Investimentos privados – são recursos financeiros de propriedade de pessoas ou empresas que não são públicas que, ao aplicarem em determinada situação, conta em receber um retorno financeiro.

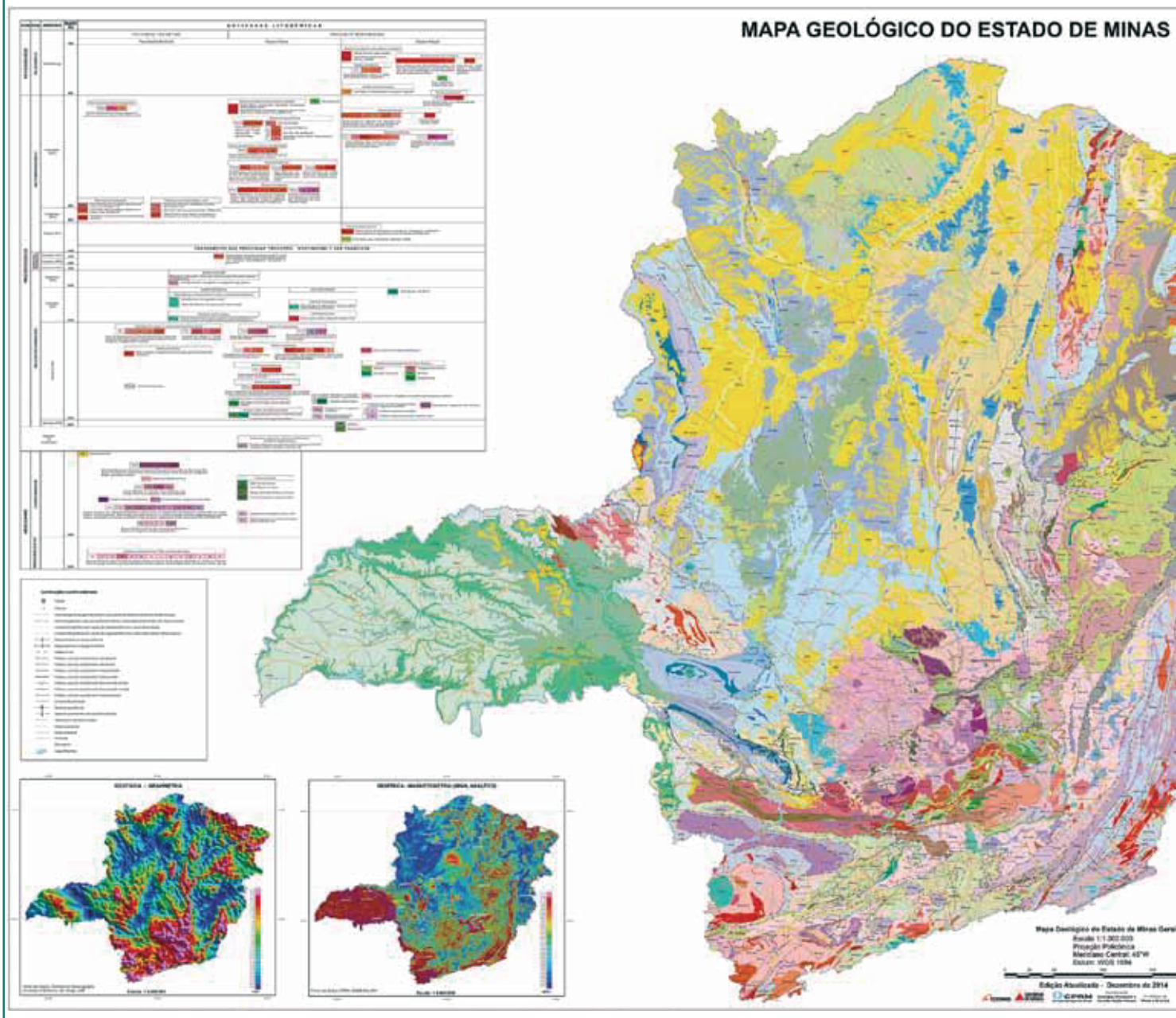
Usina Hidrelétrica de Itaipu, no Paraná



Geologia e mineração também têm...

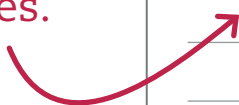
Mapas dos recursos minerais do Brasil

Como citamos na Atividade 1, uma das funções da geologia econômica é a avaliação dos recursos minerais que um país possui. No Brasil, um órgão que exerce essa função é a CPRM, que desenvolve pesquisas sobre onde se encontram nossas jazidas de minerais e disponibiliza um banco de dados desses recursos, de modo a atrair o interesse e os investimentos da iniciativa privada para o tema.



Oficina 9

Você dará um título à oficina ao final das atividades.



Atividade

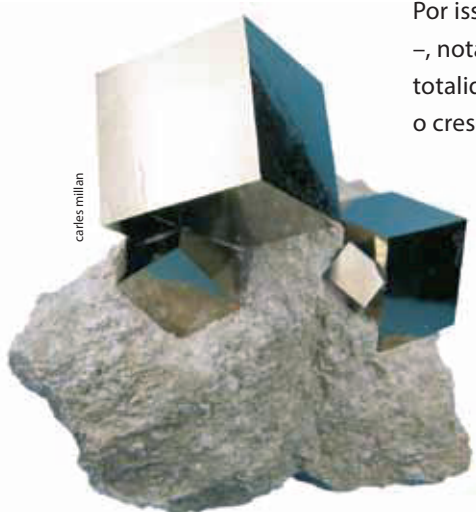
1

A palavra cristal vem do grego *krystallos*, e significa tanto gelo quanto quartzo – isso porque, antigamente, pensava-se que o quartzo incolor era gelo supercongelado, de modo que nunca derreteria. O estudo dos cristais é a **cristalografia**.

As substâncias cristalinas possuem um arranjo ordenado dos átomos, íons ou moléculas que as constituem. A matéria cristalina é semelhante a um bloco feito de tijolos: cada espécie mineral tem um tipo de tijolo, chamado célula unitária, que se repete ordenadamente em todas as direções.

Por isso, quando observamos um cristal – um corpo formado por substância cristalina –, notamos que suas faces são planas. Na natureza, essas faces aparecem em sua totalidade quando a cristalização se dá em condições geológicas ideais, sem que o crescimento de um cristal interfira no crescimento de outro, por exemplo.

Os cristais são poliedros convexos (veja o quadro na página 58). Suas formas são muito variadas e vão desde um cubo simples, como o cristal de pirita da foto 1, até formas muito complexas, como as da fenaquita ou de algumas granadas, por exemplo.



carles millan

Foto 1 - cubo de pirita.

O quartzo, na foto 3, combina um prisma vertical de seis faces, com pirâmides nas extremidades. Já a foto 2 mostra magnetita na forma de octaedros, que equivale a duas pirâmides de base quadrada unidas por essa base.

Nem sempre os cristais aparecem na natureza completos, com todas as suas faces. Aliás, na maioria das vezes eles não são perfeitos assim. Por isso, são classificados em **euédricos** (os que possuem todas as faces), **subédricos** (os que possuem algumas, mas não todas) e **anédricos**, se não mostram nenhuma face cristalina, mas, ainda assim, apresentam estrutura cristalina internamente.

Alguns minerais habitualmente aparecem na natureza em cristais bem formados. São exemplos as granadas, a pirita e as turmalinas. Outros raramente aparecem assim, sendo, na grande maioria das vezes, maciços, como a malaquita, o quartzo rosa, a calcopirita e a bornita.



Foto 2 - Octaedros de magnetita.



Foto 3 - Combinação de prisma e pirâmides no quartzo. O quartzo incolor é usualmente chamado de cristal de rocha – um nome não muito adequado



Foto 4 - Cristal euédrico de granada.



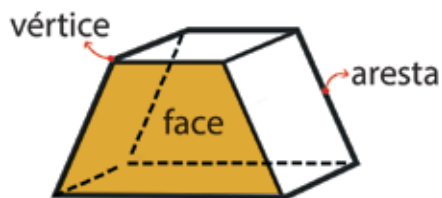
Foto 5 - Cristais subédricos de topázio.



Foto 6 - Cristal anédrico de ouro.

Da geometria à geologia

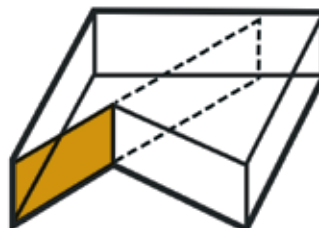
A descrição dos cristais lembrou você das aulas de matemática? É natural! Relembre alguns conceitos da geometria que vão ajudar você a compreender a estrutura das matérias cristalinas:



Poliedro convexo



Poliedro não convexo



Número de faces	4	5	6	8	12	20
Nome do poliedro	tetraedro	pentaedro	hexaedro	octaedro	dodecaedro	icosaedro

4
triângulos
equiláteros
iguais



tetraedro
regular

6
quadrados
iguais



hexaedro
regular (cubo)

8
triângulos
equiláteros
iguais



octaedro
regular

12
pentágonos
regulares
iguais



dodecaedro
regular

20
triângulos
equiláteros
iguais

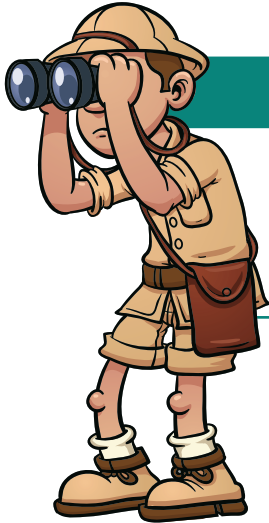


icosaedro
regular



Brincando com o Geokit

Em seu Geokit, você encontrará algumas das pedras citadas na Atividade 1, como a pirita, o quartzo e a granada. Identifique duas delas e verifique se as características encontradas são aquelas que o texto apresenta. Use a lupa para observar mais detalhes.



Explorando outras fontes

Neste vídeo, um matemático estudioso dos cristais dá muitas informações sobre cristalografia:
<http://www.youtube.com/watch?v=8E5Q9weuXlk>



Curiosidade

Existe um material amplamente conhecido como cristal, mas que não é composto de matéria cristalina. Quando se fala em copo de cristal, lustre de cristal, vaso de cristal e outros, o que se está descrevendo é um vidro de alta qualidade, ao qual se adiciona elevada porcentagem de óxido de chumbo para obter mais brilho. Pela semelhança com os cristais incolores, esse material é chamado de cristal, mas não possui estrutura cristalina, e sim amorfa.

Retorne ao início do texto e dê um título para esta oficina.
Compare com as ideias de seus colegas.

Glossário da oficina 9:

Substâncias amorfas – são substâncias onde a organização dos átomos é desordenada.

Produzir cristais em casa

Um belo e delicado arranjo cristalino pode ser produzido em casa, com a ajuda de um adulto para manipular o material. Você vai precisar de:

- Água;
- Sulfato de amônia (você pode encontrar em lojas de produtos químicos, principalmente fertilizantes);
- Uma pedra para servir de base;
- Um recipiente grande.

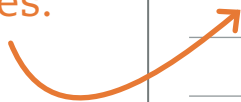
Coloque a pedra no recipiente e cubra com a mistura de água e sulfato de amônia. Deixe o recipiente sem tampa e em absoluto repouso por duas a três semanas (o tempo exato vai depender da temperatura e da umidade do ar local). Com o passar do tempo, a água vai evaporando e cristais vão se formando sobre a pedra.

(Adaptado do site da CPRM, <http://www.cprm.gov.br/>, acesso em janeiro de 2014)



Oficina 10

Você dará um título à oficina ao final das atividades.



Vulcões sempre fascinaram a humanidade. Seu risco, sua intensidade e seu poder já geraram mitos, histórias e grandes filmes, com finais muitas vezes catastróficos.

A palavra vulcão vem de Vulcano, o deus do fogo na mitologia romana, e denomina uma estrutura geológica em terra ou no mar por onde o magma, uma rocha fundida de alta temperatura, pode extravasar. Além do magma, saem pelo vulcão gases, cinzas e outros materiais.

Atividade

1



Vulcão na Islândia

Origem

O surgimento dos vulcões está relacionado com o movimento das placas tectônicas, massas rochosas rígidas que compõem a crosta terrestre. Nos últimos 2 milhões de anos, formaram-se pelo menos 10.000 vulcões, dos quais 500 apresentaram atividade constante durante muito tempo. Hoje, apenas cerca de 20 vulcões permanecem intensamente ativos.

Vulcões ativos, dormentes e extintos

Considera-se **ativo** o vulcão que está em erupção ou que mostra sinais de instabilidade, com pequenos abalos ou emissões de gás mais intensas. Alguns autores consideram ativo qualquer vulcão que se saiba já ter um dia entrado em erupção. São exemplos o Etna, na Itália; o Pinatubo, nas Filipinas; e o Monte Santa Helena, nos Estados Unidos.

Já vulcão **dormente** é aquele que não se encontra em atividade, mas que poderá mostrar sinais de perturbação e entrar de novo em erupção (razão pela qual é monitorado por centros sismológicos). O vulcão Licancabur (foto abaixo), no deserto de Atacama, no Chile, é um exemplo, embora não se tenha registro de sua última erupção.

Por fim, vulcão **extinto** é aquele considerado pouco provável de entrar em erupção novamente – uma classificação discutível porque, na prática, ninguém pode dizer com certeza que certo vulcão nunca mais entrará em erupção.



Sinais de perigo

Cada erupção vulcânica pode ser dividida em duas fases. A primeira parece começar com uma mudança na forma do solo, acompanhada de tremores de terra. Isso causa a formação de fendas, por onde saem gases, água e terra.

A etapa seguinte é a abertura e limpeza da chaminé ou boca do vulcão, com expulsão de cinzas, fragmentos de lavas ou de rochas, e, finalmente, o derramamento de lava.

Cerca de 10% da população mundial vive perto de vulcões ativos ou potencialmente ativos, correndo risco de morte.

Durante as erupções, blocos de rocha ou lava consolidada são jogados nas proximidades dos vulcões, e podem atingir quem está no local. Vítimas também podem ser queimadas diretamente pela lava que escorre, ou intoxicadas e asfixiadas pela nuvem de gás e poeira que se forma. Prédios podem ser destruídos pelos terremotos que acompanham as erupções. Muitas vezes, os vulcões geram tsunamis – pelo menos um quarto das mortes provocadas por vulcões nos últimos 250 anos deram-se por afogamento ou esmagamento causados por ondas gigantes.

(Adaptado do site da CPRM, <http://www.cprm.gov.br/>, acesso em janeiro de 2014).



Vulcanólogo por um dia

Após aprender mais sobre os vulcões, imagine que você é um vulcanólogo e que desconfia que um vulcão que seu colega considerou “extinto” poderia, na verdade, entrar em erupção em algum momento no futuro. Existe uma cidade próxima ao vulcão e um erro nessa classificação pode ameaçar a vida de milhares de pessoas. O que você faria? Discuta com seus colegas.

Na Atividade 1, citamos dois elementos importantes relacionados à atividade vulcânica: magma e lava. Magma é o nome que se dá à rocha fundida, abaixo da superfície da Terra. Quando essa substância é expelida por um vulcão, recebe o nome de lava.

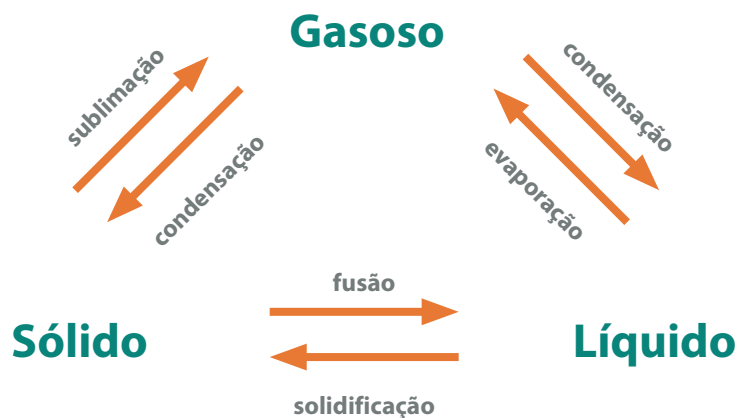
A lava é composta de ferro e silicato de alumínio no estado líquido.

Diz-se que o magma é rocha fundida porque os elementos que o formam passaram do estado sólido para o estado líquido, um processo chamado de fusão.

Atividade

2

Você lembra que nome recebem os outros processos de mudança de estado da matéria? Veja a figura.



Pense em um fenômeno do seu dia a dia em que você presencie a fusão e responda: quando um material sofre fusão, ele está recebendo ou perdendo calor?



Explorando outras fontes

Se você quiser saber a ciência física por trás dos tsunamis, acesse:
<http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol6/Num2/a04.pdf>

Retorne ao início do texto e dê um título para esta oficina. Compare com as ideias de seus colegas.

Glossário da oficina 10:

Tsunami – são ondas gigantes, também chamados de maremotos, cuja origem são abalos sísmicos, como os terremotos.

Fusão – é a mudança no estado físico de uma substância, que estava inicialmente no estado sólido e passa para o estado líquido. Derretimento.

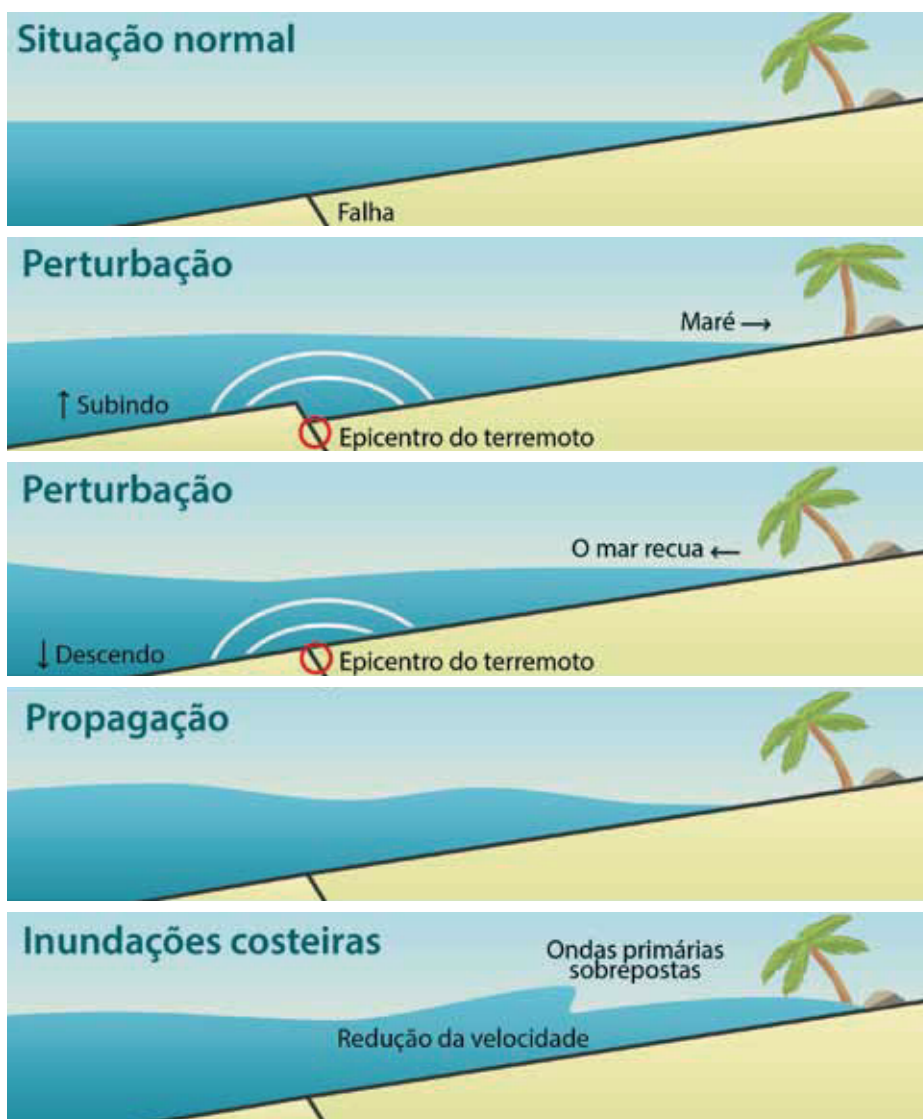
Meteorito – pedaço de rocha ou metal, que cai na Terra originado do espaço.

Prevenir um tsunami

Um tsunami é uma onda formada após um terremoto, um maremoto (que é um terremoto que acontece no fundo do mar), uma atividade vulcânica ou uma queda de meteorito no oceano. Dependendo do evento que o originou, muita energia é liberada e a onda pode alcançar alturas muito grandes, acima dos 30 metros, gerando uma catástrofe.

Os tsunamis percorrem grandes distâncias na água sem perder energia e alcançam grandes velocidades – de acordo com a profundidade do local, podem atingir mais de 800 quilômetros por hora, a velocidade de um avião comercial!

Etapas do tsunami





Leia o texto abaixo:

Tsunami – A onda assassina

Estação sismológica da UNESP detecta terremoto que causou fenômeno

Quando o relógio marcava 1h15 da madrugada do último dia 26 de dezembro [de 2004] no Brasil, 17 minutos depois do abalo sísmico na Indonésia que provocou o tsunami (ondas de grande potencial de destruição) responsável por uma das maiores catástrofes recentes da humanidade, a Estação Sismológica da UNESP, localizada próximo ao campus de Rio Claro, já detectava os tremores. O terremoto de magnitude 9 na escala Richter, próximo à Ilha de Sumatra na Indonésia, no Oceano Índico, provocou ondas de até 12 metros de altura, com comprimento de até 60 km, o tsunami, causando a morte de mais de 160 mil pessoas e deixando milhares de feridos em sete países.

Utilizada por pesquisadores do Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE) da UNESP para o estudo da estrutura da crosta terrestre da região, a estação, ao lado das da USP, em São Paulo, e da UnB, em Brasília, é uma das poucas permanentes instaladas no Brasil. “A lição que fica desta calamidade é que os países precisam estar mais preparados para estes fenômenos da natureza”, avalia o geólogo João Carlos Dourado, pesquisador responsável pela Estação.

A grande liberação de energia, equivalente a milhares de bombas atômicas, provocada por movimentos de placas tectônicas que se movimentam sobre o manto terrestre é a principal causa dos terremotos. Os atritos entre elas podem ocorrer de várias maneiras. Quando ocorre a colisão entre duas placas, a que tem densidade maior mergulhará sob a outra, causando o fenômeno da subducção. Neste caso, a interação entre elas pode causar grandes deformações pelo acúmulo de tensões. Quando estas são liberadas instantaneamente, causam os terremotos, com grandes movimentações verticais de massas sólidas e líquidas, desencadeando os tsunamis, como aconteceu na Indonésia. “Quando menor a profundidade destes eventos, maior é a intensidade do terremoto”, explica o especialista.

Segundo o pesquisador da UNESP, a detecção do terremoto, no Brasil, a milhares de quilômetros do epicentro, foi possível devido ao equipamento instalado ser muito sensível, sendo capaz de registrar qualquer sismo de magnitude maior que 5,5 na escala Richter que ocorra em qualquer lugar do planeta.

O fato de os tremores terem sido registrados por uma estação sismológica no País, até mesmo antes de as ondas atingirem as cidades, deveu-se a que a velocidade de propagação das ondas sísmicas no interior da Terra é até 12 vezes maior que a do tsunami, que levou até seis horas para atingir a costa oceânica de alguns países. “Isto demonstra que o desafio não chega a ser apenas o seu registro, mas também os mecanismos de comunicação e alerta às comunidades costeiras neste tipo de episódio”, diz Dourado. “É sabido que até o comportamento de alguns animais mais sensíveis, como os elefantes, pode ser o aviso de um terremoto de grandes proporções.”



Tsunami na Indonésia em 2004

Embora o fato ocorrido em dezembro (de 2004) tenha sido um dos maiores terremotos da história, Dourado lembra que as suas conseqüências estão muito ligadas ao local, ao nível de informação e do preparo das comunidades atingidas. Ele lembra o caso da menina inglesa de 12 anos que salvou cerca de 100 pessoas em uma das praias atingidas, depois de verificar que o recuo do mar poderia estar relacionado a um tsunami, tema que tinha estudado recentemente na escola. “Esta catástrofe mostra a desigualdade das civilizações e que, se houvesse um esquema de alarme como há em países como EUA e Japão, muitas mortes poderiam ser evitadas”, acrescenta. “O que salva é a educação, como acontece no Japão, onde a população aprendeu a lidar com este tipo de catástrofe.”

Mesmo que os terremotos e tsunamis sejam considerados raros no Brasil, já que está localizado no centro de uma placa tectônica, Dourado defende a idéia de que se deve começar a pensar em um plano de monitoramento e alarme para a costa brasileira, para evitar conseqüências maiores para as populações, principalmente as costeiras, que chegam a cerca de 36 milhões de pessoas.

O risco de tsunami mais provável para o Brasil seria uma possível erupção de um vulcão nas Ilhas Canárias, que poderia atingir a costa norte. Mas há também outros eventos ainda pouco conhecidos pelo homem como, por exemplo, a queda de meteoritos no oceano, que poderia formar ondas gigantes. O geólogo lembra a explosão vulcânica, em 1883, na Ilha de Cracatoa, próxima à Indonésia, que matou cerca de 36 mil pessoas.

Tsunami no Japão em 2011



Dourado considera ainda que os estudos sobre a sismicidade terrestre são muito recentes para se garantir com certeza que episódios como este não irão acontecer no Brasil. “Para a idade geológica, o histórico de 500 anos é um período curto, ou seja, insignificante para se prever estatisticamente o surgimento destes fenômenos”, alerta. “Até pouco tempo, o aparecimento de ciclones era improvável no Brasil, mas no ano passado (2004) ocorreu um relativamente grande no sul do País”, lembra o pesquisador.

Disponível em: <http://www.unesp.br/aci/jornal/197/tsunami.php>

Realize as seguintes atividades

Pesquise a respeito do episódio de 2004 narrado no texto.
Pergunte a pessoas que se lembram do ocorrido.
Apresente o resultado aos seus colegas.

O texto afirma que “o que salva é a educação”.
O que você entende por esta afirmação?

O Brasil está imune a tsunamis? Discuta a respeito com seus colegas.



FUNDAÇÃO VALE

