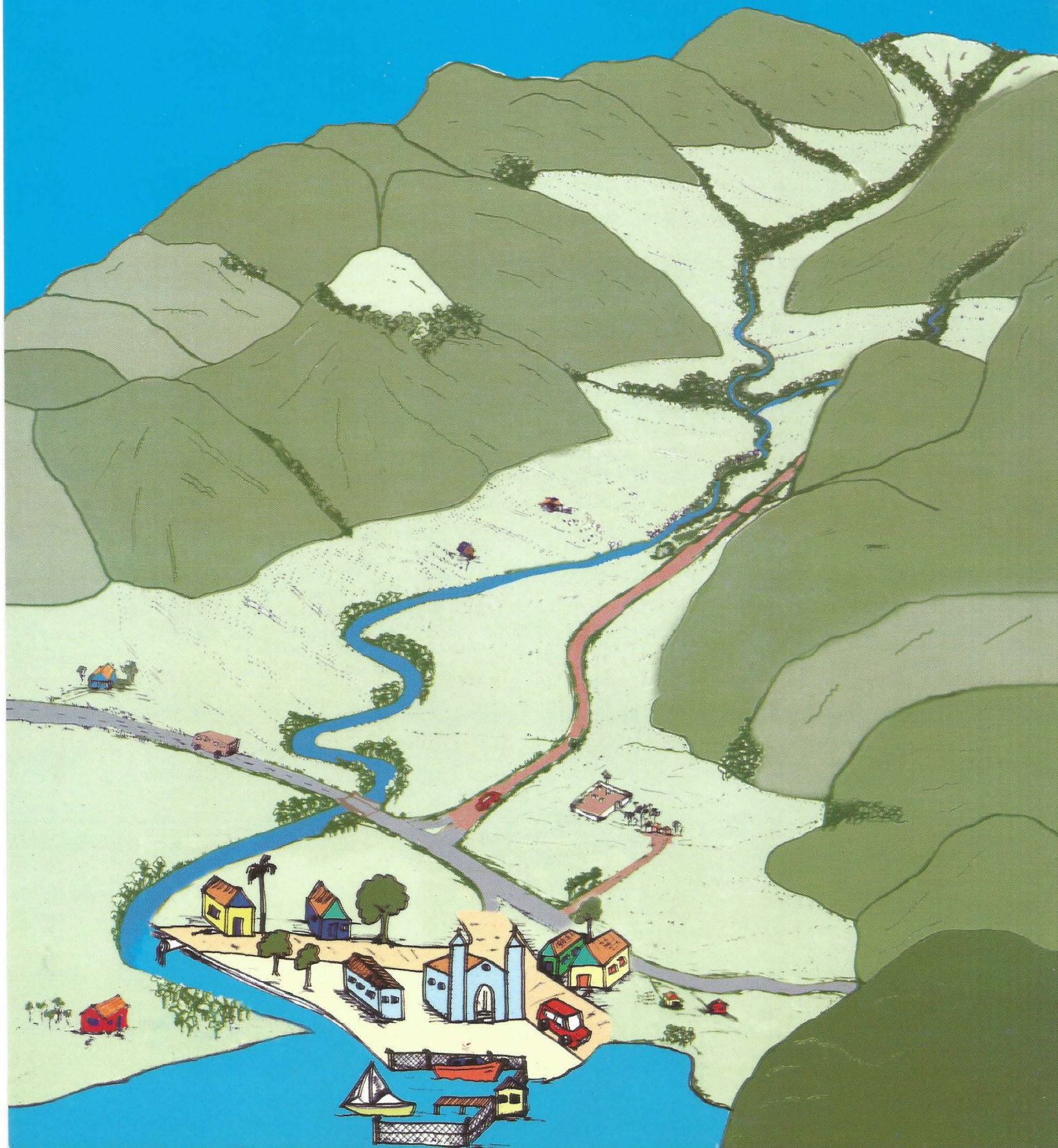


# Análise ambiental da sub-bacia do arroio Itapuã: Caderno para Educação Ambiental

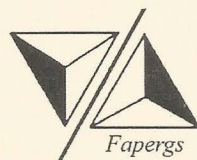
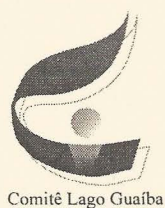
Organização: Omara Lange e Teresinha Guerra



**Análise ambiental da sub-bacia do arroio Itapuã:  
Caderno para Educação Ambiental.**

Organização: Omara Lange e Teresinha Guerra

Porto Alegre, outubro/2002.



Organização: Omara Lange e Teresinha Guerra

Editoração e revisão de textos: Omara Lange

Capa: Maurício Peroni e Maurício Vieira de Souza

Projeto gráfico e diagramação: Omara Lange e Mauricio Peroni

Mapas: Heinrich Hasenack e José Luís Passos Cordeiro

Desenhos:

Cristiano Machado da Silveira (peixes)

Inga Ludmila Veitenheimer-Mendes (moluscos)

Mauricio Peroni (aves e mamíferos)

Maurício Vieira de Souza (perfis de vegetação, aranhas, sub-bacia)

Esta publicação faz parte do projeto "Análise ambiental da sub-bacia do arroio Itapuã" coordenado por Teresinha Guerra do Departamento de Ecologia - Instituto de Biociências- Universidade Federal do Rio Grande do Sul e subsidiado pela Fundação de Apoio à Pesquisa do Rio Grande do Sul - Programa de Apoio à Pesquisa para Subsidiar a Formulação de Políticas Públicas.

---

A532 Análise ambiental da sub-bacia do arroio Itapuã: Caderno para Educação Ambiental/Omara Lange; Teresinha Guerra. Organizadoras. - Porto Alegre: Departamento de Ecologia/UFRGS, 2002.  
104 p.: il.

1. Educação Ambiental. 2. Itapuã. 3. Análise Ambiental. 4. Bacia Hidrográfica. I. Lange, Omara. II. Guerra, Teresinha. III. Título.

ISBN 978.85.63843-30-2

CDU 574:37(816.5)

---

Catálogo na Publicação

Renata Cristina Grün CRB 10/1113

## Geologia da sub-bacia do arroio Itapuã.

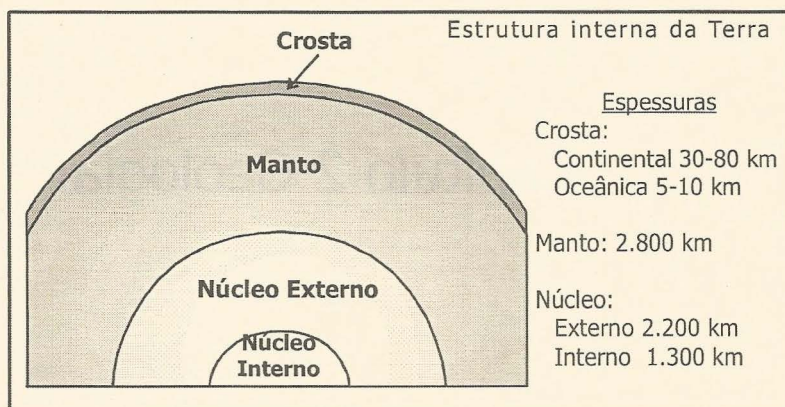
Miriam Cristina Oliveira da Costa e Teresinha Guerra

A Terra é um planeta dinâmico, com vida própria.

Desde os primórdios, os homens vêm se questionando sobre a existência dos terremotos, vulcões, rochas, mares, rios, vento, chuva, etc.

A Terra é dividida em núcleo, manto e crosta. A crosta é uma fina camada rígida e na sua superfície se encontra a biosfera, onde nós vivemos. Na crosta estão os morros, as planícies e os mares.

A geologia (geo=terra + logos=estudo) é uma ciência descritiva, histórica e explicativa; estuda o



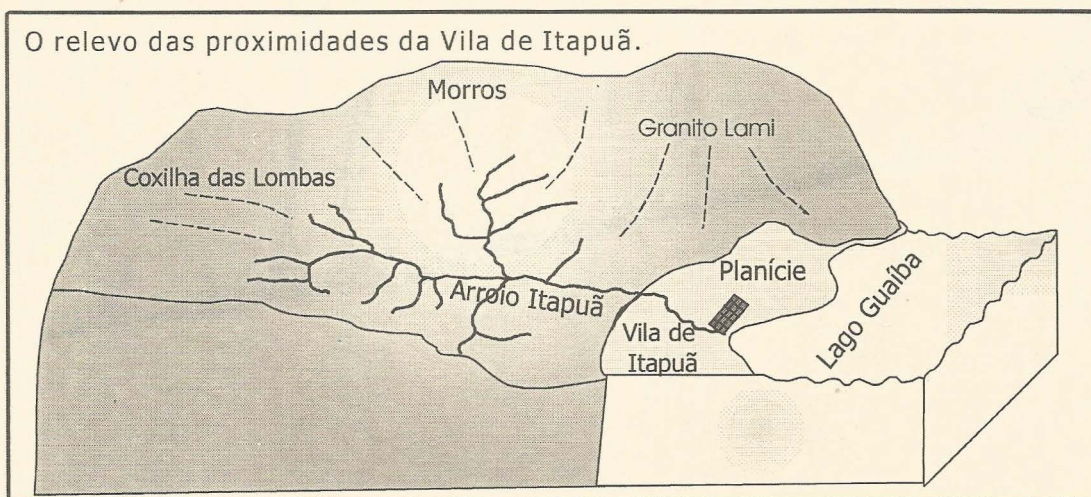
nosso planeta em todos os seus aspectos, como a sua constituição e estrutura, ou as forças que agem sobre as rochas.

O relevo é o elemento fundamental da paisagem. É constituído por formas salientes e deprimidas, ou seja, por áreas mais altas, como os morros e as montanhas, e por áreas mais baixas, como as planícies e o fundo

dos rios e mares. As montanhas e os morros geralmente são de rochas coesas e duras, que podem ser ígneas, metamórficas ou sedimentares. Quando estas elevações são erodidas, pela água da chuva e pelos ventos, surgem as depressões e os fragmentos de rochas, que são carregados e depositados mais adiante no leito dos rios, lagos e mares.

A vila de Itapuã está situada entre morros numa planície banhada pelo o arroio Itapuã e pelo Lago Guaíba. Os morros são de rochas graníticas (granito Lami) e areias de antigas dunas. A planície é composta por areias originadas por depósitos de rios, lagos e dunas mais recentes.

Elaboramos o mapa geológico da sub-bacia do arroio Itapuã a partir: do estudo dos mapas existentes; das visitas e das coletas de amostras, que fizemos na região; e da interpretação de fotografias aéreas no laboratório. No mapa ao lado podemos ver a distribuição das formações geológicas de Itapuã.



# Geologia

497500mE  
6660000mN

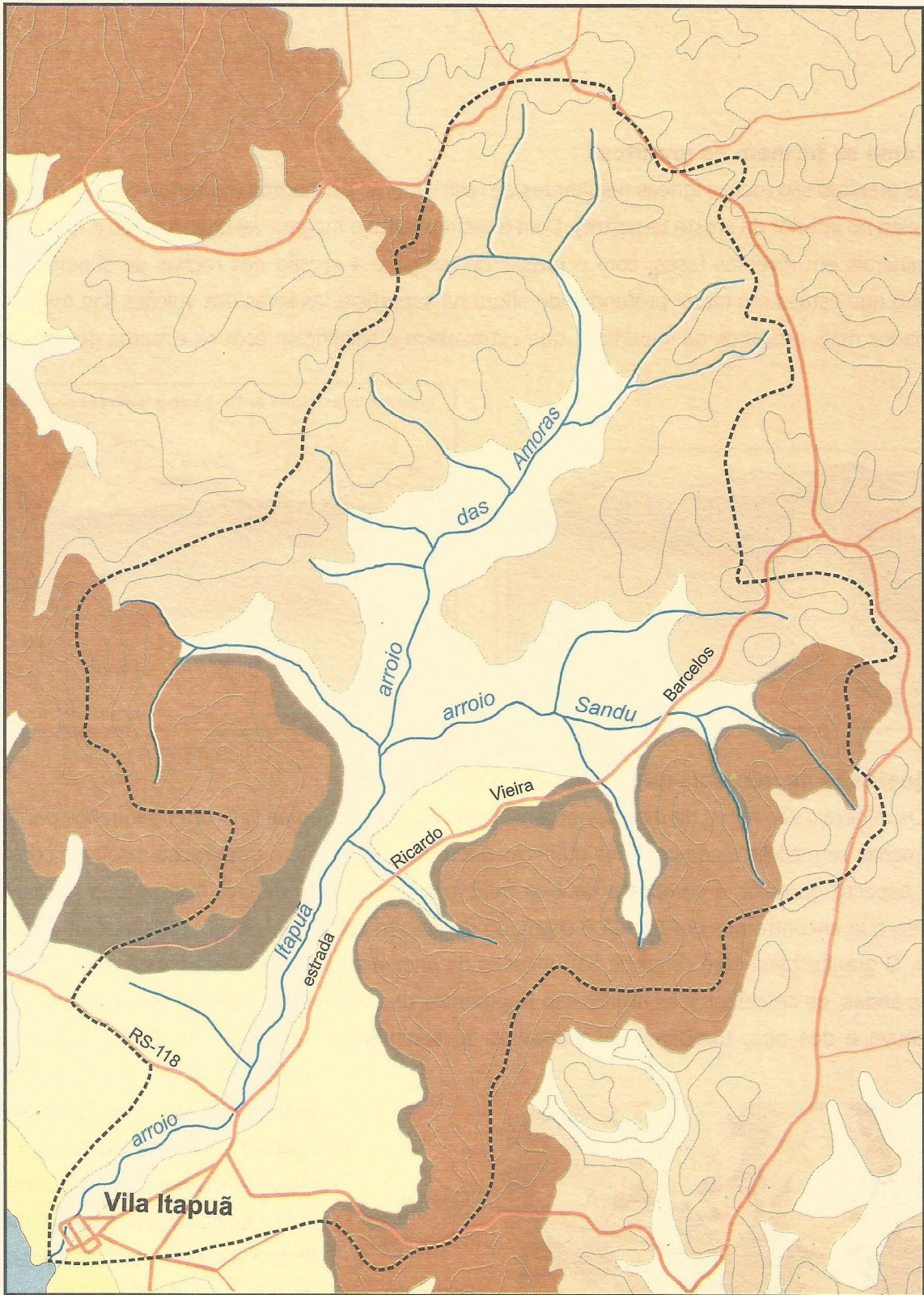
497500mE  
6660000mN

6649500mN

497500mE

6649500mN

505000mE



## COLUNA ESTRATIGRÁFICA DO MAPA

- Depósitos eólicos ativos de planície com cordões arenosos e dunas estáveis. Areia fina a muito fina, quartzosa com concentrações locais de minerais pesados.
- Depósitos de planícies fluviais atuais. Sedimentos areno-siltico-argilosos.
- Depósitos em planícies flúvio/lacustres coluviais. Predominância de areia média à fina, quartzosa, e menores concentrações de silte, argila, areia grossa e muito
- Depósito de encosta, solos rasos a profundos de proveniência da alteração do granito.
- Depósito de dunas eólicas costeiras recobrendo sedimentos praias e marinho raso.
- Areias quartzosas finas à médias, avermelhadas, ferrificadas semi-consolidadas, com matriz siltico-argilosa, originadas a partir da alteração de rochas mais antigas.
- Sienogranito rosa-claro, inequigranular, com cristais de granulometria fino a médio, composto por minerais de plagioclásio, k-feldspato, biotita e quartzo.

ESCALA 1:50.000  
500 0 1000 m



Base cartográfica da Diretoria do Serviço Geográfico do Exército. Sistema de coordenadas UTM.

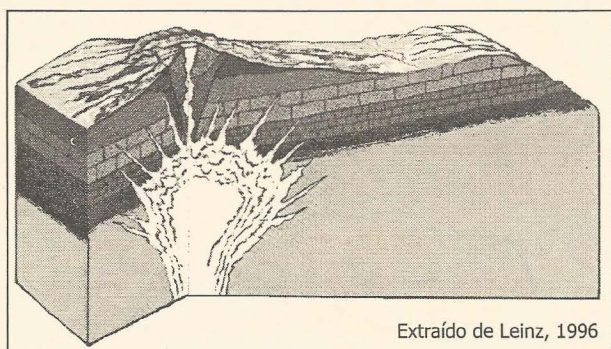
Mapeamento geológico: Mirian Cristina Oliveira da Costa.

Cartografia temática: José Luís P. Cordeiro e Heinrich Hasenack.

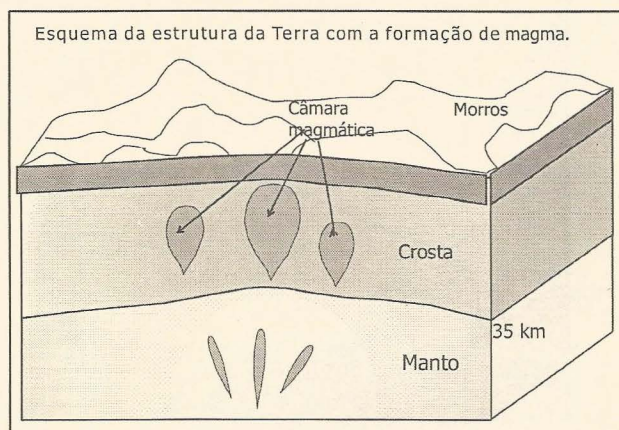
Porto Alegre, 2002.

### Como se formam os granitos?

Os granitos são rochas ígneas resultantes do resfriamento do magma (material rochoso fundido que está no interior da crosta terrestre). Com o resfriamento o magma vai cristalizando e formando os minerais em diversas fases, com o passar do tempo e a erosão das rochas de superfície, o granito que estava em maior profundidade aflora na superfície. As lavas dos vulcões são magmas formados mais próximos da superfície, que extravazam e solidificam com os eventos geológicos.



Extraído de Leinz, 1996

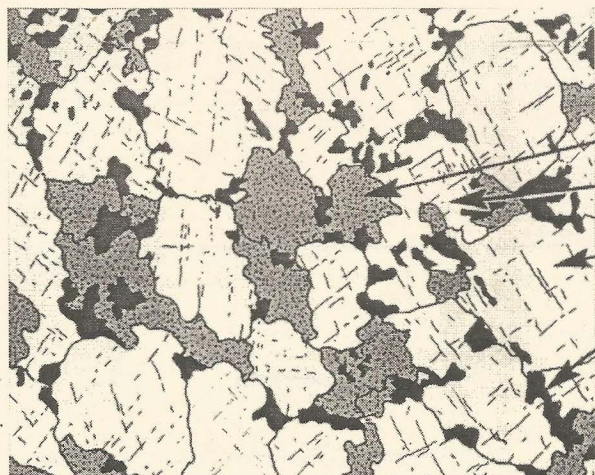


### Quais são os minerais que compõem o granito?

Os minerais são feitos de massa inorgânica natural, que podemos ver como pequenos pontos nas rochas com cores e composições químicas diferentes. O granito é uma rocha maciça e coesa, com aspecto granular e composta de três minerais essenciais: quartzo, feldspato e micas. O granito que encontramos em Itapuã é chamado de granito Lami, sua cor predominante é o rosa-claro. O granito Lami com cerca de 550 milhões de anos é a formação mais antiga da região.

As areias, os cascalhos e as argilas são fragmentos de rochas erodidas pelo vento e pela água da chuva e dos rios; também são chamados de sedimentos. Os rios e arroios carregam os sedimentos, depositando-os

quando não tem mais força para empurrá-los. Os sedimentos maiores e mais pesados ficam próximos das nascentes e os mais finos e leves vão parar mais perto da foz, de onde são levados aos lagos e até o mar. Na sub-bacia do arroio Itapuã, o arroio carrega os sedimentos dos morros até o Lago Guaíba, que os leva para a Laguna dos Patos e por fim ao Oceano Atlântico.



Quartzo  
Plagioclásio  
Feldspato  
Biotita

Composição do granito Lami observada em microscópio.

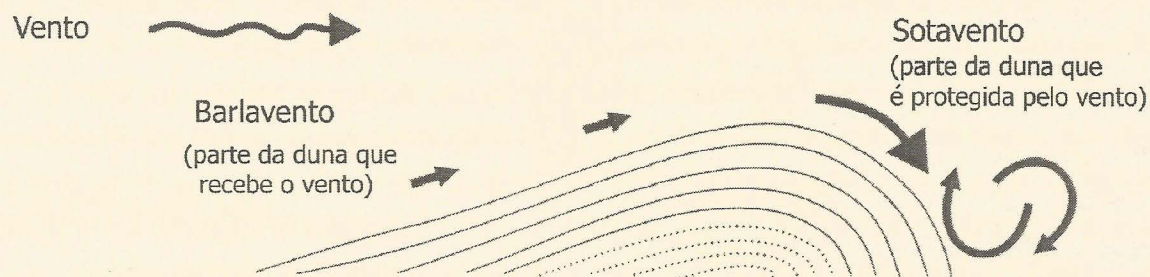
Quem, ao caminhar na praia, nunca sentiu o impacto dos grãos de areia carregados pelo vento? Este é um exemplo do deslocamento de partículas pelo efeito do vento (ação eólica), que é uma atividade associada à dinâmica terrestre e que modela a superfície da Terra, particularmente nas regiões dos desertos e nas praias. O deslocamento de areia e poeira resulta de fenômenos atmosféricos



que transportam partículas por milhares de quilômetros de distância. Com a diminuição da energia de movimento das massas de ar, as partículas vão sendo depositadas em ambientes continentais e marinhos, sobre morros, planícies e áreas costeiras.

As dunas são montes de areias móveis e, durante a sua construção, os grãos de quartzo vão se agrupando no sentido do vento dominante. As acumulações geralmente são assimétricas e podem atingir centenas de metros de altura e quilômetros de comprimento.

O transporte e a deposição de partículas pelo vento formam registros geológicos peculiares que testemunham estas atividades do passado.



Formato e estrutura interna de uma duna

As dunas que estão nas margens do Lago Guaíba são os principais registros eólicos que podemos visualizar em Itapuã. Elas também estão presentes nos morros, porém são mais antigas que as dunas das margens, têm cerca de 150 mil anos e 180 a 200 metros de altura; fazem parte da Coxilha das Lombas que é um sistema eólico muito antigo, do tempo que o mar vinha até Itapuã.

#### **Bibliografia recomendada:**

Leinz, V. A. E. 1996. Geologia Geral. 3º. ed. São Paulo: Nacional, 512 p.

Menegat, R. 1998. Atlas Ambiental de Porto Alegre. Ed. Menegat, R.; Fernandes, L. F.; Carraro, C. e Porto, M. L. Porto Alegre: Editora da UFRGS. 252 p.

Moura-Fujimoto, N. S. Análise geomorfológica de Itapuã – norte da Laguna dos Patos. 1997. Revista do Departamento de Geografia n. 11. Porto Alegre – RS. p.67-94.

Teixeira, W.; Toledo, M. C. M.; Fairchild, T. R. e Paioli, F. 2000. Decifrando a Terra. São Paulo: Oficina de Textos. 557p.

### Processos supergênicos e intemperismo.

Maria Lídia Vignol-Lelarge

Na sub-bacia do arroio Itapuã observamos a atuação de processos supergênicos, entre eles, o intemperismo.

Os **processos supergênicos** ocorrem na superfície ou próximos da superfície terrestre devido à interação entre a litosfera, a hidrosfera, a biosfera e a atmosfera. São processos de natureza químico-físico-biológica abordados ou considerados em uma ou mais escalas de observação espacial (pontual, local, regional ou global) e temporal (instantânea, residência/permanência/retenção, diária, sazonal, ecológica, pedológica, geológica).

Os processos supergênicos são responsáveis pela gênese (formação) de materiais naturais e pelas transformações e transferências de materiais naturais e antrópicos, intra e entre compartimentos da paisagem terrestre superficial, com limites físicos mensuráveis ou passíveis de serem estimados.

#### O que é intemperismo?

É o conjunto de modificações de ordem física (desagregação) e química (decomposição) que as rochas sofrem ao aflorar na superfície do planeta Terra.

Os produtos do intemperismo são a **rocha alterada e o solo**.

Eles estão sujeitos aos outros processos do ciclo supergênico (erosão, transporte e sedimentação) que conduzem à desnudação continental e conseqüente aplainamento do relevo. A ação do intemperismo é controlada por:

**Clima:** expresso na variação sazonal da temperatura e na distribuição das chuvas;

**Relevo:** influi no regime de infiltração e drenagem das águas pluviais;

**Flora e a fauna:** fornecem a matéria orgânica para reações químicas e remobilizam materiais;

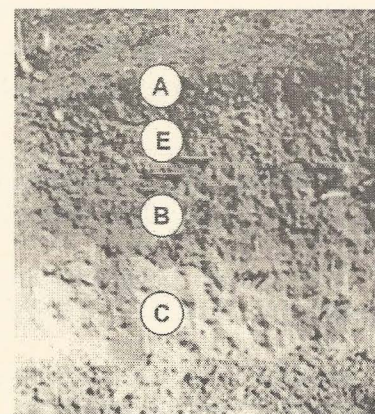
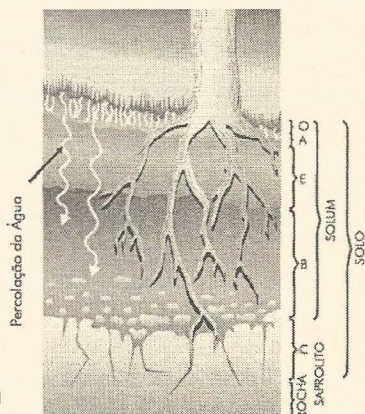
**Rocha parental:** segundo sua natureza apresenta resistência diferenciada aos processos de alteração intempérica;

**Tempo de exposição** da rocha aos agentes intempéricos.

#### Quando ocorre a formação do solo?

A pedogênese ocorre quando as modificações causadas na rocha pelo intemperismo tornam-se sobretudo estruturais, além de serem químicas e mineralógicas. Com importante reorganização e transferência dos minerais formadores do solo entre os níveis superiores do manto de alteração (principalmente argilominerais e oxi-hidróxidos de ferro e alumínio).

O solo compreende o saprolito (C) e o solum, que é constituído pelos horizontes afetados pela pedogênese (O, A, E e B).



Extraído de Teixeira et al., 2001



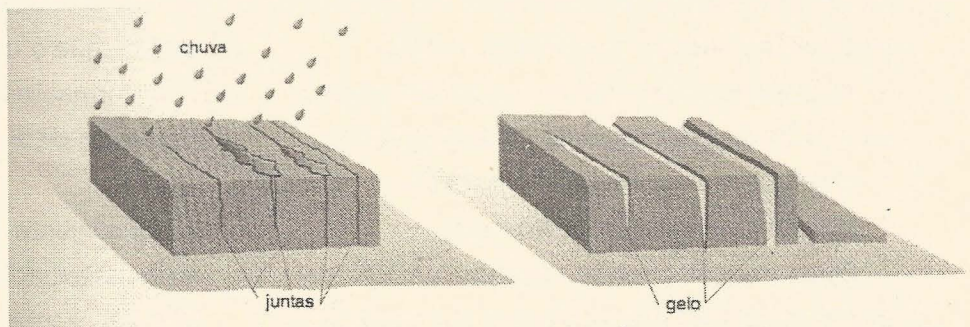
A fauna e flora do solo desempenham papel fundamental na formação dos solos, pois modificam e movimentam enormes quantidades de material, mantendo o solo aerado e renovado em sua parte superficial.

Os processos intempéricos atuam através de mecanismos modificadores das propriedades físicas dos minerais e rochas (morfologia, resistência, textura, etc.), e das suas características químicas (composição química e estrutura cristalina).

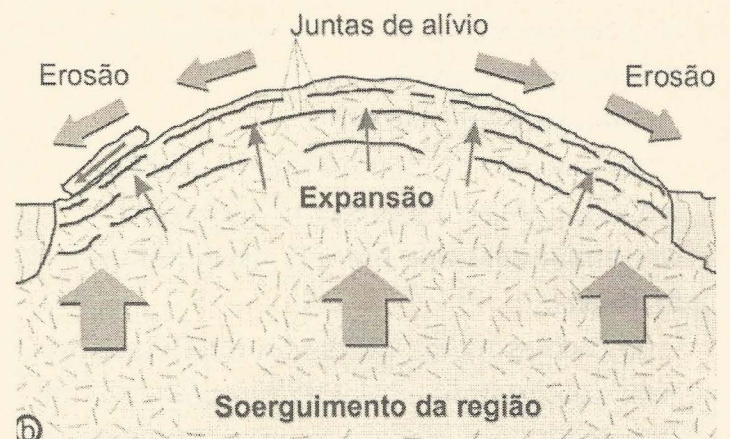
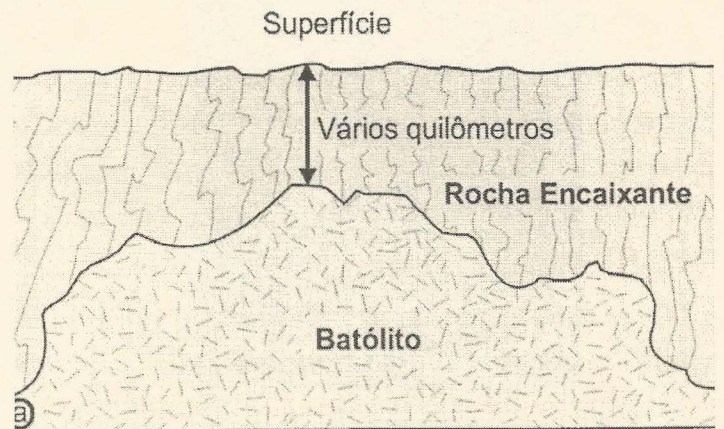
Dependendo dos mecanismos que predominam, o intemperismo pode ser **físico**, **químico**, **físico-biológico** ou **químico-biológico**, quando há presença da ação de organismos vivos ou de matéria orgânica proveniente de sua decomposição.

**Intemperismo físico:** São os processos que causam a desagregação das rochas, com a separação dos grãos minerais, transformando a rocha inalterada em material descontínuo e friável. Os principais causadores do intemperismo físico são: a variação de temperatura; a mudança cíclica de umidade; o congelamento da água nas fissuras das rochas; a cristalização de sais dissolvidos na água de infiltração; a ascensão dos corpos rochosos aos níveis crustais; e a quebra das rochas por pressão causada pelo crescimento das raízes.

Na fragmentação por ação do gelo a água líquida ocupa as fissuras da rocha, quando a água congela expande-se e pressiona as paredes da rocha.



Extraído de Teixeira et al., 2001



Extraído de Teixeira et al., 2001

Durante a ascensão dos corpos rochosos aos níveis crustais, há formação das juntas de alívio em consequência da expansão do corpo rochoso sujeito ao alívio de pressão pela erosão do material exposto. As discontinuidades servem de caminhos para a percolação das águas que promovem a alteração química.



Extraído de Teixeira et al., 2001

O crescimento das raízes provoca o alargamento das fissuras e também contribui para a fragmentação das rochas.

#### **Intemperismo químico:**

Na superfície da Terra o ambiente apresenta pressões e temperaturas baixas, condições bem diferentes daquelas em que as rochas se formaram.

Quando as rochas afloram na superfície da Terra, seus minerais entram em desequilíbrio e, através de uma série de reações químicas, transformam-se em outros minerais, mais estáveis nesse novo ambiente.

O principal agente do intemperismo químico é a água da chuva, que infiltra e percola nas rochas. Esta água (rica em  $O_2$ ), quando interage com o gás carbônico ( $CO_2$ ) da atmosfera, adquire caráter ácido. A acidez aumenta quando a água da chuva penetra no solo, onde a respiração das raízes das plantas e a oxidação da matéria orgânica enriquecem o ambiente de  $CO_2$ .

As reações do intemperismo químico podem ser resumidas pela seguinte equação genérica:

Mineral I + Solução de alteração I =

Mineral II + Solução de lixiviação

Estas reações estão sujeitas às leis do equilíbrio químico e às oscilações das condições ambientais. Assim, se componentes como a água, são retirados ou adicionados, as reações

poderão ser aceleradas ou retardadas, ou seguir caminhos diferentes, gerando diferentes minerais secundários e diferentes soluções de lixiviação.

Na maior parte dos ambientes da superfície da Terra, as águas percolantes têm pH entre 5 e 9. Nestes ambientes as principais reações do intemperismo são hidratação, dissolução, hidrólise e oxidação.

A **hidratação** dos minerais ocorre pela atração entre os dipolos das moléculas de água e as cargas elétricas não neutralizadas das superfícies dos grãos. Neste caso, as moléculas de água entram na estrutura dos minerais formando um novo mineral.

Alguns minerais estão sujeitos à **dissolução**, que consiste na solubilização completa.

Os principais minerais formadores de rochas, que são os silicatos, podem ser concebidos como sais de um ácido fraco ( $H_2SiO_4$ ) e de bases fortes ( $NaOH$ ,  $KOH$ ,  $Ca(OH)_2$ ,  $Mg(OH)_2$ ).

Em contato com a água, os silicatos sofrem **hidrólise**, resultando numa solução alcalina, pelo fato de o  $H_2SiO_4$  estar praticamente indissociado e as bases muito dissociadas.

Alguns elementos podem estar presentes nos minerais em mais de um estado de **oxidação**, como por exemplo o ferro, que se encontra nos minerais ferromagnesianos primários como a biotita, anfibólios, piroxênios e olivinas sob a forma de  $Fe^{2+}$ . Liberado em solução, oxida-se a  $Fe^{3+}$ , e precipita-se como um novo mineral, a goetita, que é um óxido de ferro hidratado.

As formações superficiais constituídas por oxihidróxidos de alumínio e ferro são chamadas de lateritas.

Ao conjunto de processos responsáveis por essas associações minerais, respectivamente alitização e monossilitização, dá-se o nome de **laterização**.